Lehrbuch
der
mathematischen
und
physischen
Erdbeschreibung,

für
die bayrischen Gymnasien

verfaßt
von

Franz Ammon,
k. b. Lyceal=Professor in Augsburg,
nun in Passau.

Zweite verbesserte Auflage.

Zweiter Theil.

Die physische Erdbeschreibung.

Augsburg, 1837.
Verlag der Karl Kollmann'schen Buchhandlung.

Vorwort zur ersten Auflage.

Mit Hindeutung auf das bereits in der Vorrede zum ersten Theile dieses Lehrbuches Gesagte wiederhole ich, daß auch bei Abfassung dieses zweiten Theils mein Streben auf Auswahl des Nothwendigsten und Wissenswürdigsten, auf logische Anordnung und auf Kürze und Deutlichkeit der Darstellung gerichtet war.

Auch für diesen zweiten Theil benützte ich den in größeren Werken gesammelten Stoff; daher ich hier die vorzüglichsten derselben anführe:

1) J. G. Sommer's Gemälde der physischen Welt; 6 Bände, Prag. 1820, ff. N. Ausg. 1827, ff. M. Kupf. u. Karten.

2) J. E. Bode's Anleitung zur mathematischen und physischen Kenntniß der Erdkugel. Dritte Aufl. Berlin 1820.

3) Ch. G. D. Stein's Handbuch der Geographie und Statistik. Fünfte Aufl. Leipz. 1824 — 1826. 3 Bände.

4) L. Schuch's Grundzüge der reineu Geographie. Koblenz, 1829.

5) Gehler's physikalisches Wörterbuch, neu bearbeitet von Brandes, Gmelin, Horner, Muncke und Pfaff. Leipzig 1825. ff. Bis jetzt 14 Bände.

6) A. Baumgartner's Naturlehre nach ihrem gegenwärtigen Zustande. Dritte Aufl. Wien, 1829. M. 8. K.; u. s. w.

Diejenigen Werke, die als weitere Ausführungen einzelner Gegenstände dienen können, sind im Werke selbst an den einschlägigen Orten angegeben.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung.

Seite

§. 1. Begriff 1

§. 2. Beschaffenheit der Erdoberfläche im Allgemeinen . . 2

§. 3. Theile der physischen Erdbeschreibung . . . 2

§. 4. Verhältniß der physischen Erdbeschreibung zur allgemeinen physischen Kenntniß der Erde 2

§. 5. Umfang dieses Lehrbuches 3

Erstes Hauptstück.

Beschreibung der festen Theile der Erdoberfläche.

§. 6. Gestalt derselben im Allgemeinen 5

§. 7. Erklärungen 5

§. 8. Eintheilung des festen Landes 6

§. 9. Größe des festen Landes 7

§. 10. Gestalt des festen Landes insbesonders . . . 8

Erster Abschnitt.

Von den Ebenen.

		Seite
§. 11.	Erklärung	8
§. 12.	Eintheilung	8
§. 13.	Sandwüsten	8
§. 14.	Steppen	10
§. 15.	Heiden	11

Zweiter Abschnitt.

Von den Bergen.

§. 16.	Uebersicht	11

I. Von der äußeren Gestalt der Erde.

§. 17.	Erklärungen	11
§. 18.	Hochebenen	13
§. 19.	Streichen der Gebirge	13
§. 20.	Eintheilung der Berge nach ihrer Höhe	14
§. 21.	Thäler	15
§. 22.	Von der Höhe der Berge	15
	1. Erklärungen.	
	2. Mittel zur Bestimmung der Berghöhen.	
§. 23.	Uebersicht der vornehmsten Gebirge der Erde	16
§. 24.	Uebersicht der absoluten Höhen der vorzüglichsten Berge	18
§. 25.	Die Gebirge unsers Vaterlandes	20

Einige besondere Arten von Bergen.

1. Gletscher.

§. 26.	Erklärung	21
§. 27.	Ursache derselben	22
§. 28.	Schneegrenze	22
§. 29.	Entstehungsgeschichte der Gletscher	22
§. 30.	Gestalt der Gletscher	23
§. 31.	Wachsthum und Fortbewegung der Gletscher	24
§. 32.	Von den Lawinen	25

2. Vulkane.

		Seite
§. 33.	Erklärung	27
§. 34.	Eintheilung	27
§. 35.	Gestalt der Vulkane	28
§. 36.	Anzahl der Vulkane	29
§. 37.	Erscheinungen beim Ausbruche	29
§. 38.	Uebersicht der vorzüglichsten bekannten Vulkane	33
§. 39.	Luft- und Schlamm-Vulkane	38
§. 40.	Ursache der vulkanischen Ausbrüche	39

II. Von der inneren Beschaffenheit der Berge.

§. 41.	Eintheilung	39
§. 42.	Urgebirge	40
§. 43.	Uebergangsgebirge	41
§. 44.	Flötzgebirge	41
§. 45.	Aufgeschwemmte Gebirge	42
§. 46.	Basaltgebirge	42

Von den Höhlen.

§. 47.	Erklärung	43
§. 48.	Allgemeine Beschaffenheit	43
§. 49.	Eintheilung	43
§. 50.	Anzahl	44
§. 51.	Entstehung	44
§. 52.	Die Tropfsteinhöhlen insbesondere	44
§. 53.	Uebersicht der merkwürdigsten Höhlen	45

2. Ueberreste und Versteinerungen einer früheren organischen Schöpfung.

§. 54.	Versteinerungen	47
§. 55.	Nutzen der Berge	49

Zweites Hauptstück.

Beschreibung der flüssigen Theile der Erdoberfläche.

		Seite
§. 56.	Uebersicht	50
§. 57.	Vom Wasser überhaupt	51

Erster Abschnitt.

Vom Meere.

§. 58.	Erklärungen	53
§. 59.	Gestalt und Größe des Weltmeeres	53
§. 60.	Eintheilung	54
§. 61.	Seegrund und Tiefe des Meeres	54
§. 62.	Höhe des Meeresspiegels	57
§. 63.	Beständige Größe der Wassermenge des Meeres	58
§. 64.	Nähere Beschreibung des Meerwassers	59
§. 65.	Farbe und Durchsichtigkeit	59
§. 66.	Leuchten des Meeres	61
§. 67.	Geschmack und Bestandtheile	62
§. 68.	Specifische Schwere	63
§. 69.	Temperatur	63
§. 70.	Bewegungen des Meeres	68
§. 71.	a. Von den Wellen	68
§. 72.	Brandung	70
§. 73.	b. Strömungen	70
§. 74.	c. Strudeln	72
§. 75.	d. Ebbe und Fluth	73

Zweiter Abschnitt.

Von den Landseen.

§. 76.	Erklärungen	76
§. 77.	Entstehung der Seen	76
§. 78.	Eintheilungen	77

		Seite
§. 79.	Tiefe	78
§. 80.	Anzahl	79
§. 81.	Merkwürdige Seen	80
§. 82.	Die Seen unseres Vaterlandes	83
§. 83.	Sümpfe und Moräste	84

Dritter Abschnitt.

Von den Flüssen.

§. 84.	Erklärungen	86
§. 85.	Eintheilung	87
§. 86.	Erklärungen	87
§. 87.	Ursprung der Flüsse	88
§. 88.	Stromlauf	89
§. 89.	Richtung des Stromlaufs	89
§. 90.	Gefälle	90
§. 91.	Breite des Flußbettes	91
§. 92.	Geschwindigkeit	92
§. 93.	Wassermenge	94
§. 94.	Ueberschwemmungen	95
§. 95.	Bestandtheile des Flußwassers	96
§. 96.	Farbe	97
§. 97.	Länge des Stromlaufes und Flächeninhalt des Stromgebietes der merkwürdigsten Flüsse	97
§. 98.	Wirbel	99
§. 99.	Wasserfälle	100

Vierter Abschnitt.

Von den Quellen.

§. 100.	Erklärungen	102
§. 101.	Ursprung der Quellen	102
§. 102.	Eintheilung der Quellen	104
§. 103.	Von den Quellen rücksichtlich ihrer Ergiebigkeit und Dauer	104
§. 104.	Erklärung dieser Erscheinungen	105
§. 105.	Von den Quellen rücksichtlich ihrer Temperatur	106

		Seite
§. 106.	Aufzählung der vorzüglichsten warmen Heilquellen	107
§. 107.	Ursachen der warmen Quellen	108
§. 108.	Von den Quellen rücksichtlich ihrer Bestandtheile	109
§. 109.	Sauerwasser	109
§. 110.	Stahlwasser	110
§. 111.	Salzwasser	110
§. 112.	Schwefelwasser	111
§. 113.	Cementwasser	111
§. 114.	Feuerquellen	112
§. 115.	Versteinernde Quellen	112
§. 116.	Nutzen der Quellen	113
§. 117.	Kreislauf der Gewässer	113

Drittes Hauptstück.

Beschreibung des Luft- oder Dunstkreises der Erde.

§. 118.	Erklärung	114
§. 119.	Uebersicht	115

Erster Abschnitt.

Beschreibung der Atmosphäre selbst.

§. 120.	Schwere und Druck der Luft	115
§. 121.	Dichtigkeit	116
§. 122.	Höhe und Gestalt des Luftkreises	116
§. 123.	Luftbeschiffung	117
§. 124.	Bestandtheile	118
§. 125.	Farbe und Durchsichtigkeit	119
§. 126.	Bewegung der Atmosphäre	119
§. 127.	Entstehung der Winde	119
§. 128.	Eintheilung der Winde	120
§. 129.	Geschwindigkeit und Stärke	120

		Seite
§. 130.	Richtung der Winde	121
§. 131.	Dauer der Winde	122
§. 132.	Regelmäßige Winde	122
§. 133.	Die veränderlichen Winde	124
§. 134.	Eigenschaften der Winde	124
§. 135.	Nutzen der Winde	126
§. 136.	Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft	126
§. 137.	Temperatur der Luftschichten	127

Zweiter Abschnitt.

Meteorographie.

§. 138.	Erklärung	127
§. 139.	Eintheilung	128
§. 140.	I. Wassermeteore	128
§. 141.	Thau und Reif	128
§. 142.	Nebel und Wolken	129
§. 143.	Regen	131
§. 144.	Schnee	132
§. 145.	Hagel	133
§. 146.	II. Elektrometeore	133
§. 147.	Das Elmsfeuer	133
§. 148.	Das Gewitter	134
§. 149.	Wasserhosen	135
§. 150.	Palarlicht	135
§. 151.	III. Lichtmeteore	136
§. 152.	Morgen- und Abendröthe	137
§. 153.	Das Wasserziehen der Sonne	137
§. 154.	Strahlenbrechung	138
§. 155.	Höfe	139
§. 156.	Nebensonnen und Nebenmonde	139
§. 157.	a. Regenbogen	139
§. 157.	b. Das Zodiakallicht	140
§. 158.	IV. Feuermeteore	140
§. 159.	Irrlichter	141
§. 160.	Sternschnuppen	141
§. 161.	Feuerkugeln	142

Dritter Abschnitt.

Temperatur und physisches Klima.

		Seite
§. 162.	Temperatur	144
§. 163.	Quelle der Wärme	144
§. 164.	Verschiedenheit der Temperatur	145
§. 165.	Verschiedenheit der Temperatur an verschied. Orten	145
§. 166.	Wärmegang	147
§. 167.	Physisches Klima	148
§. 168.	Temperatur im Innern der Erde	149
§. 169.	Veränderungen der Erdoberfläche	150
§. 170.	Ursachen der besonderen Veränderungen	150
§. 171.	Erdbeben	152
§. 172.	Erscheinungen	152
§. 173.	Vorzeichen der Erdbeben	153
§. 174.	Aufzählung der stärksten Erdbeben	155

Einleitung.

§. 1.
Begriff.

Die physische Erdbeschreibung ist derjenige Theil dieser Wissenschaft, welcher die natürliche Beschaffenheit der Oberfläche der Erde beschreibt.

Nur die Oberfläche, nicht das Innere oder der Kern der Erde ist der Gegenstand unserer Untersuchungen; denn vom Inneren der Erde wissen wir Wenig oder gar Nichts. Obgleich zwar manche natürliche Höhlen, und viele künstliche Ausgrabungen in Bergwerken, z. B. Steinkohlengruben, mehrere hundert Fuß unter die Oberfläche der Erde reichen, so befinden sie sich doch noch immer in der äußersten Erdrinde, wie sich aus der Vergleichung solcher Tiefen mit der Größe des Erdhalbmessers ergibt. Die größten bekannten Tiefen sind im Verhältnisse der Erdkugel nichts mehr, als Nadelstiche in die Schale eines Apfels, welche kaum das Fleisch, vielweniger den Kern des Apfels erreichen.

Ueber die Meynung, daß das Innere der Erde bewohnbar, oder gar von vernünftigen Geschöpfen bewohnt sey, mündlich.

§. 2.
Beschaffenheit der Erdoberfläche im Allgemeinen.

Die Erdoberfläche besteht im Allgemeinen aus festen und tropfbar-flüssigen Theilen, oder aus Land und Wasser; nebstdem ist dieselbe noch auf allen Seiten mit einer ausdehnsam-flüssigen Hülle, dem Dunstkreise oder der Atmosphäre umgeben, welche an der Achsendrehung der Erde Antheil nimmt, und der Schauplatz vieler Naturerscheinungen ist.

Daher erstrecken sich die Untersuchungen der physischen Erdbeschreibung

1.) auf das feste Land;
2.) auf das Wasser, und
3.) auf die Atmosphäre.

§. 3.
Theile der physischen Erdbeschreibung.

Aus §. 2. ergeben sich folgende drei Haupttheile der physischen Erdbeschreibung:

1.) Die Beschreibung der festen Theile der Erdoberfläche.

2.) Die Beschreibung der flüssigen Theile der Erdoberfläche.

3.) Die Beschreibung der Atmosphäre der Erde.

§. 4.
Verhältniß der physischen Erdbeschreibung zur allgemeinen physischen Kenntniß der Erde.

Die allgemeine und vollständige physische Kenntniß der Erde besteht

1.) in der **Beobachtung** und **Beschreibung** der natürlichen Beschaffenheit des gesammten Erdkörpers sowohl, als der in seinen Kreis fallenden Natur-Erscheinungen;

2.) in der **Erklärung** jener Beschaffenheit und dieser Erscheinungen, d. h. in der Ableitung derselben aus ihren Ursachen, und

3.) in der Verbindung aller dieser einzelnen Ursachen oder Erklärungen zu einer **einzigen Grundursache**.

Hieraus folgt, daß die physische Erdbeschreibung ein Theil, und zwar der **beschreibende**, **empirische** oder **historische** Theil der gesammten physischen Kenntniß der Erde ist.

§. 5.

Umfang dieses Lehrbuches.

Obgleich die physische Erdbeschreibung nur die **Beschreibung** und **Geschichte** der ihr zugehörigen Gegenstände und Erscheinungen auf der Oberfläche der Erde, keineswegs aber die **Erklärung** derselben zu liefern hat, so werde ich doch im Verlaufe dieses Lehrbuches nicht vermeiden können, bei manchen Gelegenheiten die eigentlichen Grenzen zu überschreiten, und den Beschreibungen auch die Erklärungen beizufügen, wenn letztere ohne viele andere Vorkenntnisse verstanden werden können.

Da im Verlaufe insbesonders vom Barometer und Thermometer häufig Erwähnung gemacht werden muß, so wird hier der Ort seyn, eine kurze Erklärung von der Einrichtung und dem Gebrauch dieser Werkzeuge in folgender Ordnung zu geben:

A. Vom **Barometer**.

1.) Begriff desselben;

2.) Grundsatz, auf welchem die Erklärung des Barometers beruht;

3.) geschichtliche Notizen über die Erfindung desselben;

4.) verschiedene Arten:
Heber=
Gefäß=
Reise=Barometer;

5.) Gebrauch des Barometers; Correktionen und Vorsichts=Maaßregeln;

6.) das Barometer als Wetterglas.

B. Vom Thermometer.

1.) Begriff desselben;

2.) Grundsatz, auf welchem die Erklärung desselben beruht;

3.) Siede= und Aufthauungspunkt;

4.) Gradeeintheilung: nach Reaumur; nach Fahrenheit; nach Celsius;

5.) Gebrauch des Thermometers und Regeln hiefür.

Erstes Hauptstück.

Beschreibung der festen Theile der Erdoberfläche.

Stereographie.

---

§. 6.
Gestalt derselben im Allgemeinen.

Die festen Theile der Erdoberfläche haben keine regelmäßige Gestalt, sondern bestehen aus zwei, von der Nähe des Nordpols in die südliche gemäßigte Zone sich erstreckenden größeren, und aus sehr vielen zwischen jenen zerstreuten kleineren Theilen.

§. 7.
Erklärungen.

1.) Die größeren aus der Wassermasse hervorragenden Theile nennt man Continente oder Festlande; die kleineren dagegen Inseln oder Eilande; die kleinen Inseln in Flüssen heißen Werder.

2.) Eine Anhäufung von Inseln, vorzüglich in der Nähe eines Festlandes, heißt ein Archipel; z. B. der griechische, der indische Archipel u. s. w.

In der Ostsee heißen solche Inselhaufen Scheeren.

3.) Ein nur auf einer Seite mit dem Festlande zusammenhängendes, übrigens ganz vom Wasser umflossenes Stück Land nennt man eine Halb-Insel; z. B. Morea, Californien, u. s. w.

4.) Unter einer Erd- oder Landenge (Isthmus) versteht man einen schmalen Strich Landes, welcher zwei Inseln oder auch zwei Festlande mit einander verbindet; z. B. die Landenge von Panama, von Suez, von Corinth, u. s. w.

5.) Der an die flüssigen Theile der Erdoberfläche stoßende Rand eines Landes heißt Küste, Gestade, Strand; bei Flüssen Ufer.

6.) Eine weit in das Meer hinausragende gebirgige Landspitze wird ein Vorgebirg, Kap genannt; z. B. das Nord-Kap, das Kap Horn, u. s. w.

Unter Kap vorzugsweise versteht man das Vorgebirg der guten Hoffnung, welches die Südspitze von Afrika bildet.

§. 8.

Eintheilung des festen Landes.

Man theilt das feste Land der Erdoberfläche in fünf Haupttheile, welche man Erd- oder Welttheile nennt; diese sind: 1.) Europa, 2.) Asien, 3.) Afrika, 4.) Amerika und 5.) Australien, Polynesien oder Südindien.*)

Nach der Zeit, in welcher diese Erdtheile den Menschen bekannt wurden, theilt man das feste Land auch ein: in die alte, in die neue, und in die neueste Welt.

Zur alten Welt gehört Europa, Asien und Afrika, da diese Erdtheile schon in den ältesten Zeiten, obgleich nicht nach ihrer ganzen Ausdehnung, bekannt waren.

Amerika bildet die neue Welt, da es uns erst seit dem Ende des XV. Jahrhunderts bekannt ist. (Columbus.)

Australien dagegen kann mit Recht die neueste Welt genannt werden, da es erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts uns bekannter geworden ist.

---

*) Das Continent dieses Erdtheils wird eigentlich von Neuholland gebildet, daher man den fünften Erdtheil richtiger mit dem Namen Neuholland bezeichnen würde.

Diese Eintheilung hat indeß, nebst ihrem historischen auch einen physikalischen Grund; indem Amerika zweifelsohne später als die drei ältern Erdtheile, und Australien später als Amerika sich zum Festlande bildete.

§. 9.

Größe des festen Landes.

Das feste Land macht bei Weitem den kleinern Theil der Erdoberfläche aus; indem das Wasser mehr als zwei Drittheile der Gesammt-Oberfläche der Erde einnimmt, da die Oberfläche der Erde 9,260,500 □Meilen beträgt, und hievon nur 3,059,675 □M. für das trockene Land übrig bleiben.

Man rechnet nämlich

für Europa	171,834	□ M.
für Asien	641,093	— —
für Afrika	531,638	— —
für Amerika	572,110	— —
für Neuholland	143,000	— —
für alle Inseln	1,000,000	— —
Summa	3,059,675	□ M.

Wenn man die Erdkugel durch den Aequator in die nördliche und südliche Hälfte theilt, so findet man, daß die Continente fast ganz in der nördlichen Hälfte zusammengedrängt sind, und nur mit ihren in schmale Spitzen auslaufenden Enden in die südliche Halbkugel sich hinerstrecken. Ueberdieß ragen selbst diese Spitzen nicht über 56° südl. Breite hinaus, während dagegen im Norden das feste Land bis in die Nähe des Pols, oder vielleicht gar zum Pole selbst hinreicht.*)

Diese Bemerkung ist wichtig für die Geschichte der Bildung der gegenwärtigen Gestalt des festen Landes.

*) Hier kann mit einem sogenannten Planiglobius eine allgemeine Uebersicht des gesammten festen Landes und der Inseln im Allgemeinen gegeben werden, so wie es in Bode's Anleitung zur Kenntniß der Erdkugel, 3te Auflage, Berlin 1820, S. 6—51 geschehen ist.

§. 10.
Gestalt des festen Landes insbesonders.

Die Oberfläche des festen Landes ist überall voll von Unebenheiten, welche unsere Aussicht (unseren Gesichtskreis) mehr oder weniger verengen und unterbrechen.

Man unterscheidet daher zwischen Niederungen und Erhöhungen, und heißt jene Ebenen und diese Berge.

Erster Abschnitt.
Von den Ebenen.

§. 11.
Erklärung.

Die tieferen in einem Zusammenhange fortlaufenden Gegenden der Erde heißt man Ebenen.

Die Ebenen liegen gewöhnlich wellenförmig, und sind alle mehr oder weniger nach dem Meere zu abgedacht; völlig horizontal sind sie natürlich nur in sehr kleinen Stellen.

§. 12.
Eintheilung.

Man theilt die Ebenen ein nach ihren Bestandtheilen und nach der Beschaffenheit ihrer Oberfläche:

1) in fruchtbare Ebenen,
2) in Steppen und Viehweiden,
3) in Heiden, und
4) in Sandwüsten.

§. 13.
Sandwüsten.

Sandwüsten sind große Ebenen, die aus gröberem Kiessande, oder feinerem Meersande in einer Tiefe von 50

bis zu mehreren hundert Fußen bestehen, und ohne alle Vegetation sind.

In jenen Sandwüsten, deren Unterlage Granit ist, sammelt sich das Regenwasser, bildet Quellen, und erzeugt die sogenannten Oasen, oder einzelne fruchtbare Flächen, wie Inseln, im unabsehbaren Sandmeere.

Unter den Sandwüsten der Erde sind die ausgezeichnetsten:

1.) Die große Sahara (d. i. Wüste) in Afrika, mit einem Flächen-Inhalte von etwa 50,000 □Meilen, zum Theil mit Hügeln von Flugsand, die mit jedem Winde Gestalt und Lage ändern. In ihr findet man 20 bewohnte Oasen.

2.) Die Sandwüsten in Nubien, unter denen jene zwischen Assuan und Dongola, in welcher man selten ein Gesträuch und kein lebendiges Geschöpf antrifft, wegen ihres Flugsandes eben so fürchterlich ist, als die Sahara.

3.) Die Wüste Kobi zwischen China und Sibirien.

4.) Die Wüsten in Arabien.

Wir kennen aus der hl. Schrift die Reise der Israeliten unter Moses durch eine dieser arabischen Wüsten, welche in Norden an Syrien gränzt, wo nur der wundervolle Stab des Anführers Wasser aus dem Felsen schaffen, und nur die Allmacht durch das Wunder des Manna die Kinder Israels vor dem Hungertode schützen konnte.

Gegenseitig sind diese Wüsten nur dem Kamele der Handelskarawanen und dem räuberischen Beduinen zugänglich.

Die Sandwüsten Afrika's scheinen an Ausdehnung zuzunehmen, da viele Oasen der Alten jetzt gar nicht mehr vorhanden sind, und von den Ruinen alter Tempel und Kunstwerke in Aegypten die meisten ganz in Sand vergraben sind. (Die Ruinen des berühmten Tempels des Jupiter Ammon auf der großen Oase Siwah.)

Bereisen der Sandwüsten.

Die Reisen in den Sandwüsten sind mit vielen Gefahren verbunden. Oft werden ganze Karawanen vom Flugsande verschüttet, oft müssen sie, wenn die Brunnen verschüttet oder zerstört sind, jämmerlich vor Durst umkommen. So gieng im J. 1805 auf dem Wege nach Tombuktu eine große Karawane von 2000 Menschen und 1800 Kamelen zu Grunde, weil eine der Oasen, die sonst unter ihre Ruheplätze gehörte, und auf die man gerechnet hatte, kein Wasser mehr hatte.

Bemühungen in der neuesten Zeit, durch die Wüsten ins Innere von Afrika einzudringen.

§. 14.
Steppen.

Unter Steppen versteht man solche Ebenen, welche weit ausgedehnte Viehweiden mit hohem Grase bilden.

Man findet dergleichen

1.) in Europa:

in Polen, Rußland und Ungarn;

2.) in Asien:

die Salz-Steppen in Persien;

die kirgisischen Steppen u. a. m.

3.) in Amerika:

die Savannen in Nordamerika: große Flächen mit starkem Grase und einigem Gesträuche bewachsen, und für zahlreiche Heerden wilder Ochsen als Weide dienend. In der Nähe großer Flüsse gehen sie in Sümpfe und Moräste über;

die Llanos in Südamerika sind unabsehbare Ebenen mit der üppigsten Vegetation zur Regenzeit, zeigen aber nur entlaubte und verbrannte Baumspitzen zur Zeit der größten Dürre.

Solche Llanos finden sich bei Varinas, 17000 □M. groß; bei Caraccas; bei Buenos-Ayres unter dem Namen Pampas; u. s. w.

§. 15.

Heiden.

Heiden sind jene Ebenen, welche mit unfruchtbaren Heidearten, hauptsächlich der Erica vulgaris überzogen sind. In sumpfigen Gegenden erzeugen sie den Torf.

Hieher gehören:

1.) die Lüneburger Heide, zwischen Lüneburg und Celle;

2.) die Landes in Frankreich von Bordeaux bis Bayonne längs der Seeküste; u. a. m.

Zweiter Abschnitt.

Von den Bergen.

§. 16.

Uebersicht.

Bei den Bergen wird untersucht:

I. Die äußere Gestalt derselben.

Hierbei werden auch noch 1.) die Gletscher, und 2.) die Vulkane, als besondere Arten von Bergen mit einiger Ausführlichkeit beschrieben.

II. Die innere Beschaffenheit der Berge.

Hierbei wird noch 1.) der Höhlen, und 2.) der Versteinerungen, als besonderer Merkwürdigkeiten im Innern der Berge, in Kürze erwähnt werden.

I. Von der äußeren Gestalt der Erde.

§. 17.

Erklärungen.

1.) Jede merkliche Erhöhung auf der Oberfläche des trocknen Landes heißt zwar im Allgemeinen ein Berg; jedoch unterscheidet man nach der Größe dieser Erhöhung zwischen

Anhöhe, womit man die geringste Erhöhung,

Hügel, womit man eine etwas bedeutendere, jedoch unter 2000 Fuß betragende Erhöhung, und zwischen

Berg im engern Sinne, womit man eine über 2000 Fuß betragende Erhöhung bezeichnet.

2.) Einzeln stehende Berge trifft man jedoch nur selten auf dem Erdboden an, sondern es stehen gewöhnlich mehrere nahe beisammen und stoßen mit ihren Grundflächen aneinander; solche Reihen oder Gruppen von Bergen nennt man ein Gebirge oder Bergketten.

Unter mehreren Gebirgen heißt dasjenige, von welchem die übrigen auslaufen, das Centralgebirge; z. B. die Alpen für die Gebirge in der Schweiz, Italien, Frankreich und Deutschland.

3.) Bei einem Gebirge unterscheidet man

den Gebirgsrücken oder das Hauptjoch, wodurch man die aneinander gereihten höchsten Punkte eines Gebirges versteht, wenn dieselben in einer Linie fortlaufen, ohne von ansehnlichen Tiefen merklich unterbrochen und durchschnitten zu werden; und

die Abfälle, oder die auf beiden Seiten des Rückens nach den Ebenen sich hinabsenkenden Abhänge des Gebirgs.

4.) Man unterscheidet ferner bei jedem Berge

den Fuß, oder jene Punkte, wo die Abfälle die Ebenen oder niedrigern Gegenden berühren;

den Abhang, oder die Seitenflächen, und

den Gipfel, die Spitze, oder den höchsten Punkt des Berges.

5.) Unter der Neigung eines Berges versteht man den Winkel, unter welchem er sich von der Fläche aus erhebt.

Dieser Winkel ist gewöhnlich am Fuße am geringsten, und wächst meistens im Verhältnisse der Höhe.

Eine Neigung von $7^{0}-8^{0}$ ist schon bedeutend, und

die größte für Fahrstraßen, auf welchen starke Pferde noch einen Lastwagen bergauf ziehen können.

Bei einer Neigung von 15° heißt der Berg steil, und dieses ist die größte Neigung für Lastthiere.

Eine Neigung von 30° macht den Berg schon schwierig zum Ersteigen für Menschen; und bei mehr als 30° ist dieß ohne Steigeisen nicht mehr möglich.

§. 18.
Hochebenen.

Wenn auf den Abfällen eines Gebirges, ehe sich dieselben weiter gegen die Ebenen zu hinabsenken, einzelne Ebenen, zuweilen von großer Ausdehnung sich vorfinden, so heißt man solche Hochebenen, Plateaux.

Solche Hochebenen sind

1.) in Europa:
   a) Castilien in Spanien;
   b) Auvergne in Frankreich.

2.) in Amerika:
   a) ganz Mexiko, 6000 — 8000 F. über der Meeresfläche;
   b) Quito, in Südamerika, 9000 Fr. über der Meeresfläche;

3.) in Asien:
   die Hochebene von Thibet, 14,000 F. über der Meeresfläche.

§. 19.
Streichen der Gebirge.

Die Längenrichtung eines Gebirgs heißt das Streichen desselben, und wird nach den Weltgegenden bestimmt; z. B. die Cordilleren in Südamerika streichen von Süden nach Norden.

Die Gebirge auf der Erdoberfläche, welche alle miteinander auf eine mehr oder weniger bemerkbare Weise verbunden sind, streichen nach allen Richtungen, und zie-

hen sich nicht allein über weite Länder, sondern oft unter der Oberfläche der Meere fort, und hängen auch da noch miteinander zusammen.

Dieß beweisen die in vielen Gegenden reihenweise aus dem Meere hervorragenden Inseln und Klippen, die nichts anderes, als die Gipfel der im Grunde stehenden Gebirge sind.

§. 20.

Eintheilung der Berge nach ihrer Höhe.

Da sich die Gebirge nicht immer auf einmal aus der Ebene, sondern nur allmählig erheben, so unterscheidet man

1.) die Vorberge,
2.) das Mittelgebirg, und
3.) das Hochgebirg.

Die Vorberge bilden den niedrigsten Theil des Gebirgs, und bestehen aus unbeträchtlichen Erhöhungen und Bergen mit sanften Abhängen.

Das Mittelgebirg, welches über den Vorbergen liegt, zeichnet sich schon durch bedeutendere Berge und steilere Abhänge aus.

Das Hochgebirg endlich, welches sich über das Mittelgebirg erhebt, besteht aus rauhen, nakten und steilen Zacken und Spitzen, und ist voller Spalten und herabgestürzter Trümmer.

Von dieser allmähligen Erhebung der Berge hängt auch die Beschaffenheit ihrer Oberfläche, und die Fruchtbarkeit ihres Bodens ab.

Die Vorberge bestehen meistens noch aus fruchtbarem Boden; dagegen wird auf dem Mittelberge der Pflanzenwuchs schon dürftiger, indem die eigentlichen Bäume verkrüppeln. Doch findet man hier nahr- und gewürzhafte Pflanzen, welche die köstlichsten Viehweiden bilden. Auf dem Hochgebirge aber findet man außer einigen Moosen und Flechten keine weiteren Spuren von Vegetation,

und die höchsten Punkte sind mit ewigem Schnee und Eise bedeckt.

§. 21.

Thäler.

1.) Die langgestreckten Vertiefungen, durch welche nicht nur einzelne Berge, sondern auch ganze Gebirge und Bergketten von einander geschieden werden, nennt man Thäler.

2.) Die Thäler erhalten den Namen von Schluchten, Pässen und Hohlwegen, wenn die Gebirge, welche durch sie geschieden werden, sehr nahe zusammentreten, und besonders aus senkrechten Felsenwänden bestehen.

3.) Unter einem Gebirgskessel versteht man eine tiefere ringsum von lauter Bergen eingeschlossene Gegend.

Nicht selten bilden ganze Länder von bedeutender Ausdehnung einen solchen Gebirgskessel.

4.) Die Längenrichtung eines Thals heißt das Streichen desselben, und wird ebenfalls nach den Weltgegenden bestimmt.

§. 22.

Von der Höhe der Berge.

1.) Erklärungen.

Die Höhe eines Berges oder eines jeden anderen Punktes der Erdoberfläche ist entweder die Erhebung desselben über die Meeresfläche, und heißt dann eigentliche oder absolute Höhe; oder die Erhebung über die benachbarte Ebene, auf welcher der Fuß des Berges ruht, und heißt dann bezügliche oder relative Höhe.

Die relative Höhe ist daher immer geringer, als die absolute.

2.) Mittel zur Bestimmung der Berghöhen.

Man bestimmt die Höhe eines Berges

1.) durch wirkliche Messungen mittels der Trigonometrie, oder

2.) durch das Barometer.

Im ersteren Falle hat man nicht nothwendig den Gipfel des Bergs zu besteigen; man muß aber den zu messenden Berg bis zur Spitze von zwei Standpunkten aus deutlich sehen, und die zwischen diesen Standpunkten liegende Linie genau messen können.

Im anderen Falle aber muß man die Spitze des Bergs ersteigen, und daselbst den Stand des Barometers und Thermometers beobachten können.

Um die Höhe eines Berges mittelst gleichzeitig auf der Spitze und am Fuße beobachteter Barometerhöhen zu berechnen bedient man sich der Formel:

$$H = 56385 (\log A - \log a),$$

in welcher A und a die auf 0° C. reduzirten Barometerstände am Fuße und auf der Spitze bedeuten, und der Höhenunterschied in H in Paris. Fußen erhalten wird.

Um ein genaueres Resultat zu erhalten, muß man auch auf den Unterschied der Temperatur an den beiden Standpunkten Rücksicht nehmen, wodurch die Formel etwas weitläufiger wird. Man vergl. hierüber Gehler's physik. Wörterbuch, neue Bearbeitung. Band. V. Art. Höhenmessung.

§. 23.

Uebersicht der vornehmsten Gebirge der Erde.

I. In Europa.

1.) Die Alpen, welche sich in ihrer ganzen Ausdehnung von 23°. bis 25°. der Länge, und vom 44°. bis 48°. der Breite über eine Fläche von mehr als 6000 □Meilen erstrecken.

Der Mittelpunkt der Alpen liegt in der Schweiz, und die zahlreichen Arme derselben dehnen sich durch Savoyen, Frankreich, Deutschland, Kroatien und Sclavonien aus.

Die einzelnen Theile der Alpen führen besondere Namen, welche noch aus den Römerzeiten herstammen; z. B. Meeralpen, cottische Alpen, penninische, rhätische, carnische, norische, julische Alpen, u. s. w.

Einige Bemerkungen über die äußere Beschaffenheit der Alpen, über die Vegetation auf denselben, über das Bereisen und über einzelne Merkwürdigkeiten dieser Gebirge mündlich.

2.) Die Pyrenäen vom 16. bis 21°. der Länge und vom 42. bis 43½. der Breite.

Ihre Ausdehnung in die Breite ist nur gering, und beträgt nirgends über 8 Meilen. Sie bilden die Gränze zwischen Frankreich und Spanien, und ihr Abfall ist nach beiden Ländern sehr allmählig.

Die Cretins in den Thälern der Alpen und Pyrenäen, Menschen mit äußerst mißgestalteten Körpern, besonders mit großen Kröpfen, und einem ans Thierische grenzenden Blödsinn.

3.) Die Karpathen gehören auch zu den Hauptgebirgen Europas, jedoch nicht sowohl wegen ihrer Höhe, als vielmehr wegen ihrer großen Längenausdehnung, welche mehr als 100 Meilen beträgt.

4.) Die nordischen Alpen in Schweden und Norwegen.

Hiezu kommen noch mehrere andere Gebirge von niederem Range. Dahin gehören:

a) das Juragebirge, b) die Vogesen, c) der Hundsrück, d) die Sevennen, e) die Apenninen, f) der Hämus (Balkan), g) der Schwarzwald, h) der Harz, i) das Erzgebirge, k) die Sudeten u. a. m.

II. In Asien.

1.) Der Ural, vom äußersten Norden bis zum kaspischen Meere, macht auf eine weite Strecke die Gränze zwischen Europa und Asien.

2.) Der kleine und große Altai.

3.) Das Himalayagebirge, durch welches Indien von dem Hochlande der Tartaren u. Mongolen getrennt wird.

4.) Der Kaukasus zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere, u. a. m.

III. In Afrika.

Die afrikanischen Gebirge, besonders jene, welche sich im Innern dieses Erdtheils befinden, sind uns kaum weiter, als dem Namen nach bekannt. Dahin gehören:

1.) die Mondberge unter 10° nördl. B., auf denen sich die Quellen des Nils befinden.

Bekannter ist:

2.) der Atlas, in Nordafrika zwischen dem 25°. und 35.° nördl. Breite. An der Straße von Gibraltar läuft er in den Berg Abyla aus, welchem auf der spanischen Küste der Felsen Kalpe, auf welchem Gibraltar liegt, gegenüber steht. Beide Berge führten den Namen der Säulen des Herkules.

3.) Die Nieuweveldsgebirge in Südafrika.

IV. In Amerika.

Die Cordilleras de los Andes, deren Hauptzug an der Südspitze von Amerika beginnt, ganz Südamerika durchzieht, und sich weit in das Innere von Nordamerika verzweigt.

V. Australien.

Auch in diesem Erdtheile sind uns die Gebirge, einige Inselberge ausgenommen, noch unbekannt.

Neuholland enthält eine Gebirgskette, die sogenannten blauen Berge, welche jedoch dem Reisenden wahrhaft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen.

§. 24.

Uebersicht der absoluten Höhen der vorzüglichsten Berge.

	Par. Fuß
1.) Der Dhawalagiri (d. i. der weiße Berg) in Asien, die höchste Spitze des Himalayagebirges und der höchste Punkt der Erde .	24166

		Par. Fuß
2.)	Der Chimborazo, der höchste Punkt in Amerika	20148
3.)	Der Cayambo Urcu ebendas. . .	18330
4.)	Der Antisana ebendas.	17958
5.)	Der Cotopaxi ebendas.	17712
6.)	Der Elbrus im Kaukasus . . .	17388
7.)	Der Popocatepel, ein Vulkan in Mexiko	16584
8.)	Der Catocache in Amerika . . .	15420
9.)	Der Pichincha ebendas.	15416
10.)	Der Mouna-Roah auf Owaihi, der höchste Inselberg	14894
11.)	Der Montblanc in Savoyen, der höchste Berg in Europa . . . . . . (zuerst erstiegen am 8. Aug. 1786 von Dr. Paccard.)	14764
12.)	Der Oerteler in Tyrol	14416
13.)	Der Egmontsberg auf Neuseeland .	14373
14.)	Der Mont-Rosa in den Alpen . . (zuerst erstiegen am 11. Aug. 1819.)	14222
15.)	Der Mont-Cervin in Savoyen . . Der Paß darüber von 10284 Fuß.	13860
16.)	Der Finsterahorn in der Schweiz. .	13218
17.)	Der Atlas an der Westküste von Afrika .	13200
18.)	Die Jungfrau in der Schweiz . . (zuerst erstiegen am 8. Sept. 1828.)	12870
19.)	Der Mönch in der Schweiz . . .	12666
20.)	Die Meyerei Antisana in Amerika, der höchste bewohnte Punkt der Erde . .	12606
21.)	Der Schreckhorn in der Schweiz . .	12558
22.)	Der Großglockner in den Salzburger Alpen Die Ochsenhütte daselbst, 6625 F.	11982
23.)	Der Pico auf Teneriffa	11454
24.)	Der Mont-Cenis.	11058
25.)	Der Simplon . . . . . . Der Paß darüber von 6147 Fuß.	10830
26.)	Der Maladetta in den Pyrenäen . .	10722

		Par. Fuß
27.)	Der Montperdu in den Pyrenäen .	10578
28.)	Der Aetna in Sizilien	10484
29.)	Die Nilquellen	9918
30.)	Der Nieuwefeld beim Cap . . .	9600
31.)	Der kleine Altai in Asien . . .	9120
32.)	Der Surul in den Karpathen . . .	9000
33.)	Der Libanon	8946
34.)	Der große Bernhard	8460
	Das Hospitium daselbst die höchste bleibende Menschenwohnung in Europa .	7668
35.)	Der Sinai	7200
36.)	Der Paß bei Splügen	6451
37.)	Die Riesenkoppe im Riesengebirge .	4950
38.)	Der Ben Newis, der höchste Berg in Großbritannien nur	4378
39.)	Der Vesuv bei Neapel	3698
40.)	Der Brocken (Blocksberg) *) . . .	3633

Diese hier angegebenen absoluten Berghöhen sind von den relativen oft sehr verschieden. So beträgt die eigentliche Erhebung des Chimborazo über die Ebene von Quito, wodurch er erst zum eigentlichen Berge wird, nur 11000 Fuß. — Welch einen Anblick müßte es auch gewähren, wenn der ungeheure Chimborazo unmittelbar aus der Meeresfläche hervorragte.

§. 25.

Die Gebirge unseres Vaterlandes.

1.) An der südlichen Grenze:

Hier finden wir die nördlichen Abdachungen der rhätischen und norischen Alpen.

Die höchsten Spitzen derselben sind:

Die Zugspitze über der Meeresfläche 9099 Par. Fuß
und über dem Pflaster der Frauenkirche 7531 „ „

*) Ein Verzeichniß der bekannten Berghöhen findet sich in Gehler's Wörterbuch, neue Bearbeitung, Bd. V. pag. 339—398.

Auf seiner Südseite ist ein Eisfeld, der Platachferner, welcher bis 7000 F. herabreicht. Die Vegetation geht bis zu einer Höhe von 6500 F. Er wird erst in der Hälfte Juli's vom Schnee befreit und in der Mitte Septembers wieder davon bedeckt.

Der Wazmann	7929 Par. Fuß
Die Charwendelspitze . . .	7306 = =
Der Peißenberg, der bayr. Rigi	3014 = =

2.) In Nordosten:

Hier scheidet das Böhmerwaldgebirg Bayern von Böhmen.

Die höchsten Spitzen sind:

Der Arber	4530 Par. Fuß
Der Rachel	4432 = =

Das Fichtelgebirge, ein Centralgebirg, von welchem vier Flüsse, der Main, die Saale, die Eger und die Nab nach den vier Weltgegenden abfließen.

Seine höchsten Berge sind:

Der Schneeberg	3500 Par. Fuß
Der Ochsenkopf	3394 = =
Der Farmleiten	3316 = =

3.) In Nordwesten:

Das Rhöngebirg mit dem Kreuzberge	2754 Par. Fuß

Man vergl. Weiß's Südbayerns Oberfläche nach ihrer äußeren Gestalt, geognostisch-topographisch entworfen. München, 1820.

Einige besondere Arten von Bergen.

1.) Gletscher.

§. 26.

Erklärung.

Jene Berge, welche beständig mit Schnee und Eise bedeckt sind, heißt man Schnee- und Eisberge, Gletscher oder Ferner.

§. 27.
Ursache derselben.

Da die Wärme der Atmosphäre in allen Gegenden des Erdbodens mit der Höhe derselben abnimmt, so findet sich in jeder senkrechten Luftsäule ein gewisser Punkt, in welchem die Temperatur bis auf den Eis- oder Gefrierpunkt abgenommen hat. Von diesem Gefrierpunkte an aufwärts schmilzt daher selbst im hohen Sommer der Schnee nicht mehr, und die Theile eines Bergs, welche oberhalb jenes Punktes liegen, werden daher mit ewigem Schnee und Eise bedeckt seyn.

§. 28.
Schneegrenze.

Jener Gefrierpunkt in der Atmosphäre fällt aber nicht überall in eine gleiche Höhe über dem Erdboden, sondern in der heißen Zone liegt er höher, als in den gemäßigten, und in diesen höher, als in den kalten.

Jene Linie, welche man in der Atmosphäre vom Aequator an bis zu den Polen durch alle jene Punkte zieht, in welchen selbst im hohen Sommer der Schnee nicht mehr schmilzt, heißt die Schneegrenze oder Schneelinie.

Am Aequator beträgt die Höhe der Schneegrenze gegen 15000 Par. Fuß; von da an nimmt sie ab, beträgt unter einer Breite von 45° nur noch 7800 Fuß und fällt endlich in der Nähe der Pole mit der Meeresfläche zusammen.

Auf der südlichen Halbkugel der Erde jedoch ist die Höhe der Schneegrenze unter gleicher Breite überall geringer, als in der nördlichen.

§. 29.
Entstehungs-Geschichte der Gletscher.

Wenn ein Theil der Erdoberfläche, sey es ein einzelner Berg oder ein ganzes Gebirg über die Schnee-

grenze hinausragt, so bleibt er das ganze Jahr mit Schnee bedeckt.

Die Menge des Schnees kann jedoch nicht ins Unendliche fortwachsen, theils weil die größeren Anhäufungen desselben an den Seiten oder Abhängen des Berges nach tieferen Gegenden hinabgleiten, theils weil der Schnee durch die Ausdünstung und die von unten herauf wirkende Wärme der Erde sich vermindert.

Ist aber eine Schneemasse so tief herabgefallen, daß sie im Sommer durch einen höheren Wärmegrad angeschmolzen wird, als die höher liegenden, so dringt das an der Oberfläche sich erzeugende Wasser tiefer ins Innere ein, sammelt sich in Vertiefungen, gefriert, und bildet so eine förmliche Eismasse. Diese wird mit neuem Schnee bedeckt, welcher gleichfalls im nächsten Sommer theilweise wieder aufthaut, und dann wieder gefriert. Auch fallen im Laufe der Jahre nicht selten neue Schneemassen zu den alten herab, und vergrößern, da sie dieselben Veränderungen erleiden, den Gletscher nicht wenig.

§. 30.

Gestalt der Gletscher.

Die Oberfläche und Gestalt der Gletscher hängt von der Fläche ab, auf der sie liegen.

Ist diese Fläche eine Ebene, so ist der Gletscher gleichfalls eben, und ohne Spalten; ist sie aber uneben, so bietet der Gletscher den Anblick eines Meeres dar, welches mitten im heftigsten Wogen erstarrt ist.

Ist der Abhang bedeutend, so werden die Eismassen gesprengt, verschoben, übereinander gedrängt, und erscheinen in den sonderbarsten Gestalten.

Bei plötzlichen Temperatur-Veränderungen erzeugen sich in den Eismassen große Klüfte, 100 und mehr Fuß tief mit fürchterlichem Getöse und einem donnerähnlichen Knalle.

§. 31.
Wachsthum und Fortbewegung der Gletscher.

Sowohl durch neu hingekommenen Schnee, welcher der erkälteten Luft wegen nicht mehr wegschmelzen kann, als auch durch den Umstand, daß, wenn in einer Gegend mehrere Gletscher vorhanden sind, diese allmählig mit ihren unteren fortwachsenden Enden sich einander nähern und endlich gar zusammenhängend werden, bilden sich auf ausgebreiteten Ebenen oder flachen Thälern große Gesammtgletscher, die dann den Namen der Eismeere erhalten.

Mit diesem Wachsen der Gletscher steht auch das Fortbewegen derselben in Verbindung. Dieß entsteht nämlich durch die geneigte Lage der Thäler, in welchen die Gletscher entstehen, durch das ungeheure Gewicht derselben, und dur., den Umstand, daß während der Sommerwärme der Gletscher auf der untern Fläche, mit welcher er auf dem Felsen liegt, am stärksten schmilzt, wodurch Unterhölungen entstehen, deren Gewölbe den Druck von oben herab nicht mehr tragen können; dadurch senken sich die Eismassen und rücken in tiefere Gegenden hinab.

Dieses Fortrücken der Gletscher selbst in die anstoßenden fruchtbaren Lande dauert so lange fort, als es von der Lufttemperatur begünstigt wird, und hat daher seine Grenze da, wo der Gletscher die in den tieferen Gegenden herrschende Sonnenwärme nicht mehr überwinden kann.

Die Größe dieses Fortrückens, welches alljährlich eintritt, ist jedoch nicht von einerlei Größe, weil auch die Witterung in den verschiedenen Jahren eine verschiedene Beschaffenheit hat.

Indeß hat in den Alpen und den Pyrenäen das Wachsen der Gletscher so zugenommen, daß Wiesen, auf denen vor hundert Jahren das schönste Heu gewonnen wurde, jetzt innerhalb der Grenze des ewigen Schnees liegen.

§. 32.

Von den Lawinen.

1. Begriff.

Mit den Gletschern stehen die Lawinen in Verbindung, unter welchen man das Herabrollen oder Herabstürzen einer bedeutenden Schnee- oder Eismasse von den höheren Bergen versteht.

2. Entstehung.

Die Lawinen entstehen

a) durch das gestörte Gleichgewicht einer am Rande eines Berges überhangenden, oder auf einem schiefen Abhange liegenden Schnee- und Eismasse; und

b) durch das Thauwetter im Frühlinge und durch die Sommerwärme.

Es verhält sich hier mit der Entstehung der Lawinen gerade so, wie mit der Entstehung der kleinen Schneeklumpen, die bei eintretendem Thauwetter von unsern schneebedeckten Dächern herabstürzen, und, wenn sie einen längeren Weg durchlaufen und überall Schnee vorfinden würden, ebenfalls zu Lawinen erwachsen könnten.

3. Eintheilung.

Man unterscheidet

a) Staublawinen, wenn die stürzende Masse aus frisch gefallenem, locker zusammenhängendem Schnee besteht, und daher so weich ist, daß sie an dem ersten Felsen, der sich ihr in den Weg stellt, zerschellt und zerstäubt;

b) Windlawinen, wenn die Masse so schnell herabstürzt, daß sie die Luft vor sich her zusammenpreßt, in Bewegung setzt, und dadurch einen vor der Lawine herziehenden Luftstrom bildet;

c) Grund- und Schlaglawinen, wenn die Lawine nicht zerstäubt, sondern in zusammenhängender Masse auf einem minder steilen Abhange herabrollt, u. s. w.

4. Gefahren.

Da die Lawinen nicht nur durch den sturmähnlichen Druck der von ihnen her in Bewegung gesetzten Luft, sondern auch durch die Gewalt ihrer Masse, die desto mehr an Umfang und Gewicht zunimmt, je tiefer sie kömmt, wirkend auftreten, so können sie große Verheerungen anrichten.

Die Grund- und Schlaglawinen reißen Bäume und Steintrümmer mit sich fort, verschütten ganze Dörfer, zerschmettern Felsen, und brechen ganze Wälder wie Strohhalme nieder. Durch ihr Ausbreiten werden oft Flüsse verstopft, und ganze Strecken der fruchtbarsten Thäler in einem Augenblicke verwüstet und verdeckt.

Wird ein Mensch von einer Lawine erreicht, so ist er ohne Rettung verloren, indem er von der Masse entweder gleich bei der ersten Berührung erstickt und zermalt, oder mit fortgerissen und an dem nächsten Felsen zerschmettert wird.

Weniger gefährlich sind die Staublawinen, weil die Schneemasse derselben locker ist; daher kann man Menschen und Thiere, die davon überschüttet worden sind, noch retten, wenn der Schnee schnell weggeräumt wird. Ist jedoch die Last und die Masse zu groß, so muß der Unglückliche ohne Rettung erfrieren oder ersticken.

5. Vorsichtsmaßregeln.

Da Lawinen häufig durch Störungen des Gleichgewichts der Schnee- und Eismassen entstehen, und dieses Gleichgewicht oft durch eine Kleinigkeit gestört werden kann, z. B. durch eine geringe Erschütterung der Luft, durch einen Vogel, der sich auf dem Schnee lagert u. s. w., so muß man mit Vorsicht reisen. Man wagt es daher kaum laut zu reden, man verstopft die Schellen der Maulthiere und Saumrosse, man sucht durch Abfeuern einer Pistole oder Flinte zu erforschen, ob durch Erschütterung

der Luft Schneestürze eintreten werden, oder man sucht den Losbruch schon vorbereiteter Stürze, die vielleicht nur den letzten Anstoß erwarten, zu beschleunigen, u. s. w.

Gegen die durch das Thauwetter entstehenden Lawinen gibt es kein Schutzmittel; daher man zur Zeit des Thauwetters die Gletscher nicht bereist.

Die zur Rettung verunglückter Wanderer abgerichteten Hunde im Hospitium auf dem St. Bernhard.

2. Vulkane. *)

§. 33.

Erklärung.

Unter Vulkanen versteht man jene Berge, welche meist eine kegelförmige Gestalt und eine trichterförmige Oeffnung haben, aus welcher von Zeit zu Zeit Ausbrüche von Feuer, Rauch, Asche, Steinen, geschmolzenen Mineralien, auch wohl von Wasser, Luft und Schlamm erfolgen.

Der Name Vulkan kömmt vom Vulkanus, dem Gotte des Feuers, der, nach der Meynung der alten Griechen und Römer, in solchen Bergen seine Werkstätten hatte. — Erklärung einiger mit den Vulkanen in Verbindung stehenden Mythen.

§. 34.

Eintheilung.

Nach den Gegenständen, welche die Vulkane auswerfen, unterscheidet man

a) Vulkane im engern Sinne, oder eigentliche feuerspeiende Berge;

b) Luft- und Schlamm-Vulkane, und

c) Wasser-Vulkane.

---

*) Walther: die Erdbeben und Vulkane; physisch und historisch betrachtet; Leipz. 1805.

§. 35.
Gestalt der Vulkane.

Bei den Vulkanen unterscheidet man:

1.) den kegelförmigen Berg.

Die Entstehung desselben erklärt sich auf dieselbe Art, wie die Entstehung der kegelförmigen Haufen, welche ein Maulwurf aufwirft.

Eine unterirdische Masse lockerer Körper wird nämlich durch eine innere Gewalt emporgehoben, kann sich aber nicht in der Höhe erhalten, sondern muß sogleich von der Mitte aus nach allen Seiten hin wieder zum Boden hinabrollen; doch behält die Mitte, wo die emporhebende Kraft eigentlich wirkt, die größte Höhe.

2.) Die auf dem Gipfel befindliche trichterförmige Oeffnung, Krater genannt, hat oft einen bedeutenden Umfang und eine große Tiefe; so hat der Krater des Pichincha eine Stunde im Umfange.

Bei manchen Vulkanen ist der Krater geschlossen, und öffnet sich nur zur Zeit eines neuen Ausbruches; bei anderen dagegen ist er offen, so daß man, wenn der Vulkan in Ruhe ist, in das Innere hineinsteigen kann, wie es beim Vesuv schon einigemal geschehen ist.

Der Krater, dessen Umfang oben an der Spitze des Berges am größten ist, und dann bis zum Boden hinab immer enger wird, entsteht durch das Wiederzurückfallen der emporgetriebenen Materien nach Innen.

Diese angegebene Gestalt der Vulkane bleibt jedoch nicht unverändert, sondern wird durch neue Ausbrüche häufig geändert.

Oft hebt sich nämlich aus der Tiefe des bisherigen Kraters ein neuer kleinerer Vulkan, der dann im Krater des größeren Vulkans steht, und an seiner Spitze ebenfalls seinen Krater hat; oder es entstehen neue Ausbrüche aus dem Abhange des Bergs, anstatt aus der Spitze, wodurch

die Regelmäßigkeit der Kegelform zerstört wird, indem durch neue Nebenkegel der ursprüngliche alte Kegel ganz unkenntlich gemacht wird; oder der obere Rand des bisherigen Kraters stürzt in den Schlund, und die ausgeworfenen Materien ersetzen ihn durch einen neuen. Auf diese Weise haben mehrere Vulkane ihre Krater im Laufe der Jahrhunderte schon sehr oft geändert.

§. 36.

Anzahl der Vulkane.

Die Vulkane finden sich über die ganze Erde verbreitet, nicht nur in der Nähe des Meeres, sondern auch weit davon entfernt, mitten im Festlande, und unterscheiden sich sowohl durch ihre Größe, als auch durch die Stärke und Anzahl ihrer Ausbrüche von einander. Jedoch sind viele derselben bereits erloschen, deren Anzahl außerordentlich groß ist.*)

Die Anzahl der noch jetzt brennenden Vulkane ist ebenfalls sehr groß, und vermehrt sich noch immer, indem theils neue Vulkane von Zeit zu Zeit entstehen, theils mit Erweiterung der Erdkunde andere, bisher noch nicht bekannte, entdeckt werden.

Die Gesammtzahl der Vulkane ist jedoch schwer zu bestimmen, weil man in vielen Fällen nicht weiß, ob man einen Vulkan für einen erloschenen oder noch thätigen halten soll, oder ob nicht einzelne Vulkane auf den Inseln von verschiedenen Seefahrern verschieden benannt, und demnach doppelt gezählt wurden.

§. 37.

Erscheinungen beim Ausbruche.

Die Erscheinungen beim Ausbruche eines Vulkans gehören unter die schönsten, erhabensten, aber auch furcht-

*) An der kegelförmigen isolirten Gestalt eines Bergs, und aus den sogenannten vulkanischen Produkten in seiner Umgebung erkennt man einen ehemaligen, nun erloschenen Vulkan.

barsten Naturbegebenheiten. Im Allgemeinen sind es folgende:

1.) Zuerst Erdbeben, am stärksten in der Nähe, Aufwallen und Sinken des Meeres, dumpfes Getöse und Brüllen in der Tiefe, begleitet von Veränderungen in der Atmosphäre, welche sich durch plötzlichen Einfluß auf das Barometer verrathen; darauf weithin sich verbreitender Geruch nach Schwefeldünsten. Oft gehen Stürme und Gewitter dem Ausbruche voran, oder begleiten denselben. Schwarze Rauchsäulen, Aschenwolken steigen aus dem Krater empor, hierauf erhebt sich eine Säule brennender Gase zu einer Höhe, welche oft die des Berges um vielmal übertrifft; dazwischen Steinregen und Auffliegen größerer Felsmassen, welche im hellem Glanze der brennenden Gase sichtbar werden.

2.) Nun schwellt die Lava empor, glühend und brennend stürzt sie heraus, und bewegt sich in einem langsamen Feuerstrome, über dem ein weißer Rauch aufgeht, den Berg herab. Dieser Feuerstrom vertilgt mit einer unwiderstehlichen Gewalt Alles, worauf er trifft, und was er nicht erreicht, entzündet oder verheert er durch seine Hitze. Er wirft sich in Kaskaden, welche des Nachts blutroth aussehen, über Abgründe, oder stürzt sich ins Meer, das durch ihn in furchtbare Gährung geräth. Allmählig erstarren diese Ströme; zuerst auf der Oberfläche; das Erstarrte zerreißt und schwimmt als Felsen auf den noch flüssigen Theilen. Nach Monaten erkaltet die ganze Masse der Lava, und große Ströme derselben oft erst nach Jahren.

3.) In der über dem Gipfel schwebenden Rauch- und Dampfwolke zeigen sich alle Erscheinungen eines furchtbaren Gewitters; glänzende, oft gefärbte Blitze brechen aus ihr, so wie aus dem Vulkane selbst hervor; Flammen und zerplatzende Feuerkugeln, Regengüsse mit vulkanischer Asche gemengt, strömen nieder. Das Auffliegen der Asche wird besonders gegen das Ende des Ausbruchs heftig, so

daß die Sonne dadurch verfinstert wird, und man kaum ein Paar Schritte vor sich sehen kann.

4.) Diese Erscheinungen, deren Dauer bald längere, bald kürzere Zeit, mit größeren oder kleineren, oder auch gar keinen Pausen, anhält, hören selten plötzlich auf, sondern nur nach und nach; die Ausbrüche werden länger unterbrochen, die Flammen kleiner, seltener, der schwere Rauch fließt wie ein schwarzer Bach den Berg herab, die Erdstöße werden gelinder und verlieren sich. Dieses sind dann die letzten Zuckungen, welchen diese unterirdische Macht unterliegt.

Nach dem völligen Aufhören eines Ausbruchs zeigen sich gewöhnlich noch Ausflüsse von giftigen Gasarten (Mofetten), welche an verschiedenen Punkten um den Vulkan her aus Spalten und Löchern hervorbrechen.

Einige dieser aufgezählten Erscheinungen treten zuweilen besonders auffallend hervor.

So erhob sich die Feuersäule beim Vesuv schon über 10000 Fuß über den Gipfel, wobei sich um dieselbe eine Rauchwolke, wie die Krone einer Pinie, gestaltete.

Die Kraft, womit Felsen fortgeschleudert werden, ist außerordentlich; der Cotopaxi erhebt solche von 10 F. Durchmesser nicht nur über seinen 17000 F. hohen Gipfel, sondern schleudert sie noch auf eine Weite von zwei Stunden. Auch der Aetna warf bei dem heftigen Ausbruche von 1669 mächtige Felsstücke über eine ital. Meile weit.

Verheerend sind vor Allem die Lavaströme.

Unter Lava versteht man ein Gemisch von Mineralien verschiedener Art, welche durch die große Hitze im Innern des Vulkans flüssig geworden sind, gleich dem geschmolzenen Eisen eines Hochofens, oder der flüssigen Masse im Ofen einer Glashütte.

Diese Lava, deren Hitze nach dem Ausflusse und am Rande des Kraters gegen 1400° R. beträgt, ist zäh und fließt nur langsam; aber dennoch breitet sie sich weithin

aus. Beim Aetna floß sie während des Ausbruchs im J. 1819 bis 14 ital. M. weit, als ein breiter Strom von 50 F. Tiefe. Bei dem Ausbruche des Aetna im J. 1669 breitete sich ein Lavastrom, wie ein glühender See aus, und stürzte weit von seinem Ursprung bei Catania ins Meer.

Es ist ein Glück für die Bewohner der Umgegend eines Vulkans, daß die Lava in ihrem Laufe nicht die Schnelligkeit eines Wasserstromes hat, indem sie dadurch in den Stand gesetzt werden, bei Zeiten auf ihre Flucht zu denken, und ihre Habe in Sicherheit zu bringen. Daher ereignet es sich auch nur selten, daß Menschen durch Lavaströme ihr Leben einbüßen.

Die graue lockere Asche fliegt weit über die Landschaft, sie überdeckt Alles, dringt überall ein, und fällt in solcher Menge, daß die Aeste der Bäume brechen, und der Boden mehrere Fuß hoch von ihr bedeckt wird.

Von dieser Asche wurden im J. 79 Pompeji, Herkulanum und Stabiä völlig begraben; über Herkulanum insbesondere liegt die Lava und Asche über 110 Fuß dick. Weht der Wind, so wird die Asche weithin weggeführt; beim Untergange von Pompeji soll sie bis nach Aegypten geweht worden seyn; beim Ausbruch des Aetna im J. 1329 bis nach Malta. Auch beim Ausbruche des Vesuv im J. 1821, dem stärksten seit 79, fiel 6 F. hoch Asche.

Noch verwüstender, als durch Lavaströme und Aschenregen werden die Vulkane durch die sie begleitenden Erdbeben, und durch das Sinken und Erheben ganzer Erdstriche; durch Anschwellen und Zurücktreten des Meeres, Verschlingen von Flüssen und Seen, Einstürzen ganzer Berge und Erheben anderer aus fruchtbaren Ebenen, oder als Inseln aus dem Meere, wodurch das Ansehen der Erde eine ganz neue Gestalt gewinnt.

So erhob sich im J. 1538 der Monte nuovo aus einer fruchtbaren Ebene gegen 1000 F. hoch in einer Nacht, eben so der Jorullo in Mexiko im J. 1760 u. a. m.

§. 38.

Uebersicht der vorzüglichsten bekannten Vulkane.

I. In Europa.

1.) Der Vesuv im Königreich Neapel, 3698 F. hoch.

Der erste Ausbruch des Vesuvs, worüber bestimmte Nachrichten vorhanden sind, ereignete sich im J. 79 n. C. Bei dieser Gelegenheit wurden die Städte Herkulanum, Stabiä und Pompeji begraben, und der ältere Plinius getödtet.

Geschichtliche Bemerkungen über das Lebensende des älteren Plinius aus den Nachrichten seines Neffen.

Doch war dieß keineswegs an sich der erste Ausbruch; denn die Ueberreste alter Lava und anderer vulkanischer Erzeugnisse beweisen, daß der Berg schon in den ältesten Zeiten in Thätigkeit gewesen seyn müsse.

Seit dieser Zeit erfolgten viele, theils mehr, theils weniger heftige Ausbrüche, von denen manche, große Zerstörungen anrichteten.

Der letzte Ausbruch des Aetna hatte am 16. Mai 1830 Statt. Die furchtbare Explosion, welche sieben Oeffnungen an den Seiten hervorbrachte, zerstörte 8 in der Nähe des Berges liegende Dörfer, wobei viel Vieh und Menschen umkamen.

Der Fuß des Vesuvs ist ringsum von fruchtbaren Feldern und Weinhügeln (Lacrymae Christi) umgeben; die östliche Seite ist jedoch öde und unfruchtbar.

Die ganze Gegend rings um den Vesuv scheint fast überall vulkanischer Natur und die Decke eines ungeheuren Feuerheerdes zu seyn, der in seiner Tiefe immer fortarbeitet. Dieß beweisen

a) die Ausbrüche des Vesuvs selbst;

b) dampfende Seen: die Seen Agnano, und Averno, der lacus Avernus der Alten;

c) plötzlich entstandene Berge: der Monte nuovo, im J. 1538 entstanden;

d) erstickende Höhlen: die Hundsgrotte bei Pozzuolo. Der Boden dieser Grotte ist 1½ F. hoch mit einer erstickenden Luftart bedeckt. Der Mensch, dessen Körper und Haupt über diese Luftart hinausragt, leidet nichts davon; an Hunden aber, die dieselbe einzuathmen gezwungen sind, kann sie ihre erstickende Eigenschaft äußern. Daher der Name Hundsgrotte.

e) Brennend heiße Schwefelgegenden: die Solfatara; u. s. w.

2.) Der Aetna in Sizilien, auch Mongibello genannt, welcher mehr ein ungeheures Kegelgebirg, als ein einzelner Berg zu nennen ist, hat eine Höhe von 10,484 F. und ist durchaus von Lava aufgeführt.

Die Oberfläche dieses Berges wird von unten nach oben in Rücksicht ihrer natürlichen Beschaffenheit in drei Regionen eingetheilt. Die untere heißt die fruchtbare, und ist sehr gut von 300,000 Menschen angebaut. Die zweite Region, die mittlere oder die waldige, ist mit vielen gewürzhaften Pflanzen und mit großen Wäldern von Eichen= und Kastanienbäumen bedeckt, deren einige eine ungeheure Dicke haben. (Il Castagno di cento cavalli.) Die dritte Region, die obere oder Schnee=Region, ist mit Eis, Schnee und Asche bedeckt, weil der Gipfel schon über die Schneegrenze hinausragt.

Das Innere des Berges brennt unaufhörlich, und unter mehreren Ausbrüchen war jener im J. 1693 wegen des damit verbundenen Erdbebens besonders schrecklich, wo 50 Städte und Dörfer und über 93,000 Menschen zu Grunde gingen.

Bei den Ausbrüchen von 1809 und 1811 bildeten sich 12 neue kleinere Krater, welche noch jetzt von Zeit zu Zeit Lava von sich geben.

Der letzte Ausbruch war vom 27. Mai — 3. Juli, 1819.

Der Aetna ist schon oft bestiegen worden. Die beste Jahreszeit dazu ist in den Monaten Julius, August und September. Zu einer solchen Reise aber, wobei man sich der Maulthiere bedient, braucht man fast volle zwei Tage, und hat dabei mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Der Aetna muß als feuerspeiender Berg schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen seyn. Die alten Dichter wenigstens erwähnen seiner sehr oft.

Ein Ueberrest aus der alten Geschichte des Aetna ist der sogenannte Philosophenthurm, von dem gegenwärtig nur noch einige Trümmer übrig sind. In diesem Thurme soll nämlich der Philosoph Empedokles sich aufgehalten haben, um die Ausbrüche des Aetna zu beobachten.

In Sizilien findet man auch noch zwei kleine im J. 1823 bei Caltanisetta in Terrapilata bemerkten Vulkane, die brennbares Gas von sich geben, an dem man in einer Höhe von 5 F. Papier anbrennen kann.

3.) Die Vulkane Stromboli, 2520, und Volkano 2400 F. hoch, auf den Liparischen Inseln.

4.) Unter den zahlreichen Vulkanen auf der Insel Island sind die bekanntesten:

der Hekla, 4300 F. hoch; sein letzter Ausbruch ereignete sich im J. 1818, und

der Skaptar, welcher sich durch den Ausbruch von 1783, wodurch ein großer Theil der Insel gänzlich verwüstet wurde, auf eine schreckliche Weise merkwürdig gemacht hat.

II. In Asien.

In Asien giebt es sehr viele, noch thätige Vulkane, vorzüglich sind die Küstenländer und Inselgruppen reich an Vulkanen.

Man findet dergleichen:

1.) Auf den ostindischen Inseln; z. B. auf Sumatra, Java, Celebes und den übrigen benachbarten Inseln.

Ueberhaupt scheint unter der ganzen Kette der ostindischen Inseln ein ungeheurer vulkanischer Schlund zu liegen, indem fast jede dieser Inseln von einigem Umfange einen Vulkan hat, ja selbst viele unter diesen Inseln sind nichts weiters als Vulkane, welche dem Ausbruche eines unterhalb des Meergrundes arbeitenden Feuers, durch dessen Gewalt sie aus dem Meere gehoben wurden, ihr Daseyn verdanken.

2.) Auf den kurilischen Inseln.

3.) Auf den aleutischen Inseln.

4.) Auf den japanischen Inseln gegen 10 noch thätige Vulkane.

Auf dem Festlande von Asien finden wir Vulkane:

5.) Auf der Halb-Insel Kamtschatka 5 Vulkane, wovon der Avatschenskaja 10—11,000 F. und der Kamtschatkaja 9000 F. hoch ist.

6.) Auch in Persien trifft man Vulkane an.

III. In Afrika.

Bei diesem Erdtheile kennt man nur die auf den Inseln befindlichen Vulkane mit einiger Genauigkeit; von den auf dem Festlande liegenden weiß man Nichts.

Der berühmteste unter den afrikanischen Vulkanen ist der

Pico auf Teneriffa, einer der größten Vulkane des Erdbodens, gegen 12,000 F. hoch, und in einer Entfernung von 40 M. bei heiterem Wetter sichtbar. Aus seiner Spitze strömt zwar Rauch und Schwefeldampf; aber seit 1704 erfolgte kein vulkanischer Ausbruch mehr. Jedoch beweisen mehrere Seitenausbrüche (1798 der letzte) die Thätigkeit des Feuers.

Humboldt auf seiner Reise nach Amerika bestieg den Pico im J. 1789.*)

---

*) S. dessen Reise in die Aequinoktialgegenden des neuen Continents; Stuttg. 1815, Th. I.

IV. In Amerika.

Die größten und furchtbarsten Vulkane enthält das ehemalige spanische Amerika.

So entstand im J. 1760 in Mexiko

1.) der Jorullo, der mit einer unzähligen Menge (an einer Stelle an 3000) noch bis jetzt brennender kleiner Vulkane oder Kegeln umgeben ist.

2.) In Südamerika ist die ganze Gebirgskette durch die vielen Vulkane merkwürdig. Auf einer langen Strecke findet man fast alle 20—25 Meilen einen Vulkan. Viele derselben sind noch thätig, und werfen nicht blos Asche, Lava, Bimsstein u. s. w., sondern auch Schlamm, kochendes schwefelhaltiges Wasser, und der Cotopaxi in Peru selbst einen dortigen kleinen Flußfisch, die Prennadilla, aus.

Die berühmtesten dieser Vulkane sind:

Der Cotopaxi, welcher Felsen emporwirft, die ganze Gebirge bilden könnten; im J. 1738 stieg die Feuersäule aus seinem Krater 2862 F. hoch; im J. 1744 hörte man das Geräusche in seinem Innern in einer Entfernung von 200 franz. Meilen; im J. 1768 verfinsterte die ausgeworfene Asche die Luft so sehr, daß die Einwohner von Hambata und Tacunga bis 3 Uhr Nachmittags mit Laternen umhergehen mußten.

Der Antisana, seit 1590 ruhig;

Der Tonguragua; durch seinen Ausbruch im J. 1797 hatten in wenigen Sekunden 40,000 Menschen ihr Leben verloren.

Der Pichincha, u. a. m.

V. In Australien.

Von der großen Menge der zu diesem Erdtheile gehörigen Inseln scheint mehr als ein Drittheil vulkanischen Ursprungs zu seyn.

Man findet auf den meisten dieser Inseln auch noch thätige Vulkane.

Hieher gehören:

a) der Mauna-Vororay auf Owaihi, 10,000 F. hoch;

b) ein Vulkan auf Tofoa, einer Freundschafts-Insel; u. a. m.

§. 39.

Luft- und Schlamm-Vulkane.

Eine besondere Klasse von Vulkanen bilden die Luft- und Schlamm-Vulkane, welche bloß Schlamm und Luft auswerfen.

Ursache dieser Erscheinung.

Die Ursache dieser Erscheinung ist aus der Erde aufsteigendes Gas, welches Wasser und Schlamm blasenförmig in die Höhe treibt, und dadurch kleine Hügel bildet. Bei regnerischer Witterung fließen diese meistens auseinander, bei trockener aber wachsen sie zur Höhe von einigen Fußen an. Bleiben sie einige Zeit verstopft, so bricht das zusammengepreßte Gas zuletzt mit bedeutender Explosion hervor, und wirft eine große Menge Schlamm mit in die Höhe.

Der bekannteste Schlamm-Vulkan ist der Maccaluba (im Arab. so viel als Zerstörung) in der Nähe von Girgenti in Sizilien, welcher die ausgeworfene Materie oft über 100 Fuß empor hebt.

Hieher gehört auch der im Jahre 1822 in Sizilien entstandene Thon-Vulkan Maskali, am östlichen Abhange des Aetna.

Andere Schlamm-Vulkane findet man noch in der Umgebung von Modena, in der Krimm, auf den Inseln Java, Trinidad, und bei Turbaco unweit Carthagena in Amerika.

Als Wasser-Vulkan sind die heißen Springquellen in Island zu betrachten; von diesen wird bei den Quellen die Rede seyn.

§. 40.

Ursachen der vulkanischen Ausbrüche.

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß bei den vulkanischen Ausbrüchen stark erhitzte Gase und Wasserdämpfe, welche durch ihre Einsperrung im Innern der Vulkane einen hohen Grad von Expansivkraft erlangen und dadurch eine ungeheure Wirkung äußern können (man denke nur an die Wirkungen der Dämpfe in den Dampfmaschinen), hauptsächlich thätig sind.

Es kömmt daher vorzüglich darauf an, zu erklären, wodurch die Erhitzung entstehe, welche Dämpfe und eingesperrte Luftarten erzeugt und das innere Gestelle eines Vulkans schmilzt.

Man geht hiebei von der Annahme aus, daß die Erde noch von der Urzeit her in ihrem Inneren in einem flüssigen, geschmolzenen Zustande sich befinde.

Gelangt nun Wasser in jene Tiefe, wo Glühhitze herrscht, so wird es durch diese in Dämpfe verwandelt. Zugleich aber wirkt es auf die im Innern der Erde befindlichen oxydirbaren Körper, z. B. Eisen, wird dadurch zersetzt, und sein Wasserstoff nimmt die Gasform an. Dieses Gas (Wasserstoffgas) und jene Wasserdämpfe aber sind die Ursachen der vulkanischen Ausbrüche. So werden auch die Pulverexplosionen durch Gase und Dämpfe hervorgebracht.

II. Von der inneren Beschaffenheit der Berge.

§. 41.

Eintheilung.

Nach der inneren Beschaffenheit der Berge oder vielmehr nach ihrem Alter theilt man diese ein:

1.) in Urgebirge;

2.) in **Uebergangsgebirge**;

3.) in **Flötzgebirge**, und

4.) in **angeschwemmte** oder **Seifengebirge**.

Man geht bei dieser Eintheilung von dem Satze aus, daß alle Gebirgsarten Niederschläge aus einer Flüssigkeit sind, welche in der Urzeit den Kern der Erde ganz bedeckte oder einhüllte. Diese Niederschläge erfolgten nicht zu gleicher Zeit, sondern nach und nach, und dadurch entstanden die verschiedenen Gebirgsarten nach und nach in der oben angeführten Ordnung.

§. 42.

Urgebirge.

Die **Urgebirge**, auch primitive oder Gebirge der ersten Formation, sind die höchsten und mächtigsten Gebirge der Erdoberfläche, die als die Grundpfeiler und Verbindungsglieder aller Landmassen anzusehen sind, und die äußerste feste Rinde der Erdkugel bilden.

In den Urgebirgen findet man keine, oder nur zufällig hineingekommene Reste einer organischen Schöpfung, daher sind sie älter, als das Thier- und Pflanzenreich; und da sie den übrigen Gebirgsarten zur Unterlage dienen, oder sie als Seitenwände stützen, so müssen sie die uranfänglichen Gebirge des Erdballs seyn.

Die Bestandtheile der Urgebirge sind:

1.) **Granit**, eine gemengte Gebirgsart, welche aus Feldspath, Quarz und Glimmer zusammengesetzt ist.

Man unterscheidet eine **ältere** und eine **neuere** Formation des Granits; jene findet sich **unter** den übrigen Gebirgsarten, diese aber **neben** oder auch **über** denselben als geschichtet, also neueren Ursprungs.

Da der Granit in den größten Tiefen erscheint, so glauben Viele, daß der Kern der Erde daraus bestehe.*)

---

*) Man findet auch oft einzelne Granitblöcke an den verschiedensten Orten, weit von Granitbergen entfernt, z. B. in der Lüne=

Die ältesten Denkmäler der Bau= und Bildhauerkunst der Aegyptier und Indier bestehen aus Granit.

2.) Gneiß, welcher jünger ist, als der Granit, und wohl zunächst nach ihm entstanden ist, weil er unmittelbar auf ihm aufsitzt.

3.) Glimmerschiefer; 4.) Porphyr; 5.) Syenit u. a.

Auch Porphyr und Syenit benützten die Aegyptier, Griechen und Römer zu ihren Bau= und Bildhauerwerken.

§. 43.
Uebergangsgebirge.

Die Uebergangsgebirge sind diejenigen, welche an und auf den Urgebirgen fortlaufen, eine mehr mechanische Zusammensetzung zeigen, und parallel fortlaufende auf einander ruhende Schichten bilden; weswegen sie auch geschichtete oder stratifizirte Gebirge genannt werden.

Sie sind vorzüglich die Lagerstätte der Metalle, und enthalten, obgleich sehr selten, schon Versteinerungen von Pflanzen und Thieren.

Einige Bemerkungen über Lager, Gänge, edle und unedle oder taube, über deren Fallen, Streichen, Mächtigkeit u. s. w.

§. 44.
Flötzgebirge.

Jünger als die Uebergangsgebirge sind die Flötzgebirge, welche hauptsächlich aus Sandstein und Kalk, in welchem man eine ungeheure Menge Versteinerungen untergegangener Thier= und Pflanzengeschlechter findet, und aus Gyps bestehen.

Diese Gebirge enthalten das Steinsalz und die Steinkohlen. Letztere sind organischen Ursprungs und höchst wahrscheinlich verwandelte Pflanzen.

---

burger Haide, ohne daß man bis jetzt genügend erklären konnte, wie sie dahin gekommen sind.

Selbstentzündungen der Steinkohlenlager. Die schrecklichste Begebenheit dieser Art ereignete sich in den Quecksilbergruben von Idria in Krain im J. 1803.

§. 45.

Aufgeschwemmte Gebirge.

Noch neueren Ursprungs sind die aufgeschwemmten oder Seifengebirge, welche aus Lehm, Sand, Thon u. dgl. bestehen, viele Reste noch vorhandener Thier- und Pflanzengeschlechter und selten etwas Metall enthalten, und nur als niedrige Hügel vorkommen.

§. 46.

Basaltgebirge.

Eine eigene Klasse von Bergen machen die basaltischen aus. Sie bestehen aus Basalt, welcher meistens in sechsseitigen Säulen, regelmäßig mit engen Zwischenräumen auf und nebeneinander geschichtet erscheint.

Ueber den Ursprung des Basalts stritt man lange; nach den neuesten Untersuchungen ist derselbe im feurigflüssigen Zustande aus der Erde emporgehoben worden.

Unter die bekanntesten basaltischen Berge gehört

1.) der Riesendamm bei Antrim in Irland, 600 Fuß weit ins Meer hinauslaufend, 120—140 F. breit, und 16—36 F. über den Wasserspiegel hervorragend. Die Baltsäulen desselben sind aus verschiedenen Gliedern zusammengesetzt, die in einander passen, so daß das eine Ende eines Gliedes eine Höhlung bildet, in welche der convexe Theil eines anderen entgegengesetzten genau eingefügt ist.

2.) Die Fingals-Höhle auf Staffa, einer der hebridischen Inseln, eine Felsenhalle durch die Natur selbst aus einer unzählbaren Menge von regelmäßigen sechsseitigen Basaltsäulen erbaut, läßt das prachtvollste Menschenwerk an Größe und Erhabenheit weit hinter sich.

Abbildungen dieser merkwürdigen Naturgebilde sind häufig, besonders in Reisebeschreibungen.

Von den Höhlen.

§. 47.

Erklärung.

Unter den verschiedenen Merkwürdigkeiten, welche uns das Innere der Berge darbietet, verdienen noch die, besonders in Kalkgebirgen befindlichen, Höhlen eine kurze Erwähnung.

Man versteht darunter lange durch und ineinander laufende Gänge von verschiedener Weite, Höhe und Richtung, und verschiedene hinter und untereinander liegende Grotten im Inneren der Berge.

§. 48.

Allgemeine Beschaffenheit.

Die Tiefe solcher Höhlen ist verschieden, und beträgt bei manchen tausend und mehrere Fuß.

Der Boden derselben enthält oft Wasser, manchmal ganze Bäche und Seen.

Einige machen sich durch die vielen Zähne, Knochen und Gerippe von bekannten und unbekannten Landthieren, und durch die Seeprodukte, die sie einschließen, merkwürdig.

Andere hauchen schädliche Dünste aus, in welchen Menschen und Thiere Gefahr laufen zu ersticken, oder stoßen nach Verschiedenheit der Jahrszeiten einen mehr oder minder heftigen Wind von sich.

Manche sind mit zahllosen Tropfsteinbildungen (Stalaktiten) ausgeschmückt, d. i. mit Säulen und sonderbaren Figuren, welche sich, auf dem Boden und an den Wänden der Höhle, durch die mit dem Wasser von der Decke herabtröpfelnde Steinmaterie bilden.

§. 49.

Eintheilung.

Nach den im §. 48. angeführten Eigenschaften theilt man die Höhlen ein:

1.) in Wasserhöhlen; 2.) in Knochenhöhlen; 3.) in Dampfhöhlen; 4.) in Wind- oder Aeolushöhlen, und 5.) in Tropfsteinhöhlen.

Jedoch finden sich oft mehrere der oben angeführten Eigenschaften in einer Höhle vereinigt.

§. 50.

Anzahl.

Die Anzahl der Höhlen auf dem ganzen Erdboden ist wahrscheinlich so groß, daß wir die bis jetzt bekannten nur für den hundertsten Theil der Gesammtzahl ansehen dürfen; denn jene, welche im Innern vulkanischer Berge, oder unter dem Grunde des Meeres liegen, oder auch keine bemerkbaren Eingänge an der Oberfläche der Erde haben, werden dem menschlichen Fuße für immer, oder noch sehr lange unzugänglich bleiben.

§. 51.

Entstehung.

Die Höhlen verdanken ihre Entstehung

1.) den Einwirkungen des Wassers; 2.) den Erdbeben; 3.) den Erdfällen; 4.) den Versenkungen lockerer Theile, oder auch 5.) dem unterirdischen Feuer.

§. 52.

Die Tropfsteinhöhlen insbesondere.

Unter den §. 49. angeführten Höhlen sind besonders die Tropfsteinhöhlen wegen der Tropfsteingebilde merkwürdig.

a) Entstehung des Tropfsteins.

Da die Oberfläche der Kalkgebirge, (denn nur in solchen kommen Tropfsteinhöhlen vor) mit Pflanzen und Dammerde bedeckt ist, so sättigt sich das Regenwasser mit dem Kohlenstoffe, welchen diese enthalten, und ist dann, als kohlensaures Wasser, im Stande, die Kalkerde des

Gebirgs aufzulösen. In dieses dringt es nun immer tiefer hinein, bis es die Decke der Höhle erreicht, wo es dann herabtröpfelt. Da aber jetzt die Wassertheile bei der Berührung mit der Luft verdünsten, so bleibt die zuvor aufgelöste Kalkerde zurück, und heißt nun Tropfstein.

b) Die sonderen Figuren.

Die so äußerst mannigfaltigen Gebilde des Tropfsteins haben in der schnelleren oder langsameren Verdunstung des Wassers, in der Ungleichheit der Zeiträume zwischen den einzelnen Herabtröpflungen und in noch mehreren anderen Umständen ihren Grund. Indeß gehört eine lebhafte Einbildungskraft dazu, in den Tropfsteingebilden eine Uebereinstimmung mit jenen Gegenständen zu finden, deren Namen sie tragen.

§. 53.

Uebersicht der merkwürdigsten Höhlen.*)

1.) Die Baumannshöhle, im Harzgebirge bei Quedlinburg, von ihrem Entdecker Baumann also benannt.

Der Eingang derselben ist schmal und beschwerlich, so daß man zuweilen auf allen Vieren kriechen muß. Das Innere, welches aus sechs von einander abgesonderten Abtheilungen besteht, enthält die mannigfaltigsten Tropfsteinbildungen, und darunter auch eine klingende Säule.

2.) Die Vielsteinshöhle gleichfalls auf dem Harze, mit dem künstlichsten und bewunderungswürdigsten Erzeugnisse des Tropfsteinwassers, unter dem Namen des wellenschlagenden Meeres.

3.) Die Gailenreuther- und Muggendorfer-

*) Zur weiteren Erörterung dieses §. mögen die Beschreibungen merkwürdiger Höhlen von Rosenmüller und Tilesius, 2 Bände, Leipz. 1799. 1805, und von Ritter, Hamburg, 1801, dienen.

Höhlen *) im Obermainkreise unseres Vaterlandes, die merkwürdigsten Höhlen des Erdbodens, welche nebst vielen und mannigfaltigen Tropfsteingebilden auch noch eine ungeheure Menge von versteinerten Knochen zeigen, welche theils auf dem Boden in einer schwarzen Moorerde liegen, die nichts anderes seyn kann, als der Rest verwester Thierkörper, theils überall in den Wänden bis auf 20 F. Höhe stecken.

Viele dieser Knochen gehören Thiergattungen an, die nicht mehr auf dem Erdboden vorhanden sind.

Merkwürdig ist hiebei noch der Umstand, daß die Löcher, durch welche man aus einer Kammer der Höhle in die andere gelangt, meist so enge sind, daß man die Möglichkeit nicht einsieht, wie Thiere von solcher Größe hineinkommen konnten. Man muß daher annehmen, daß sie bei einer großen Wasserfluth, die das ganze Gebirg überschwemmte, an den Felsen zerrissen, und dann stückweise in die Höhlen hineingeschwemmt wurden; dafür spricht auch die Unordnung, in welcher die Gerippstücke der Thiere durcheinander liegen.

4.) Die berühmte Grotte bei Adelsberg in Krain, deren Ende man bis jetzt noch nicht kennt, obgleich sie schon 7 Stunden lang entdeckt ist, eine Tropfstein- und Wasserhöhle. Der Fluß Poik stürzt sich nämlich nicht weit vom Eingange der Höhle in die Felsen, läuft eine große Strecke in der Tiefe fort, und bildet einige Wasserfälle, die ein donnerähnliches Getöse verursachen.

Auch zwei natürliche Brücken findet man in dieser Höhle über die Abgründe, in denen die Gewässer fortströmen. Auf einer derselben zünden die Führer einige Bund Stroh an, wodurch eine schauerliche Beleuchtung des hohen Gewölbes, und der zahllosen Tropfsteinfiguren entsteht. Nach einiger Weile stürzt man den brennenden

*) A. Goldfuß Umgebungen von Muggendorf, Erlangen, 1810.

Haufen hinab in den Strom, und sieht nun auch den gräßlichen auf 100 Klafter geschätzten Abgrund erleuchtet.

5.) Die Höhle bei Szliczka in Ober-Ungarn, eine Eishöhle, deren Eingang 18 Kl. hoch, und 8 breit ist. Bei großer Hitze wird sie voll Eis, und wenn die äußere Hitze allmählig in Kälte übergeht, so verschwindet das Eis, und die Höhle wird trocken und warm.

6.) Die Höhle La Baume, oder die Hexenhöhle, im Sevennengebirge in Frankreich, mit Tropfsteingebilden.

7.) Die Grotte de notre Dame de Balme im Delphinate.

8.) Die Peakhöhle bei Castleton in England.

9.) Die Höhle auf Antiparos, in deren Mitte eine bewunderungswürdige Pyramide, ein Tropfsteingebilde, sich befindet.

10.) Die Höhle von Guacharo in Südamerika.*)

Manche Höhlen sind von Menschen durch Förderung von Mineralien gebildet worden; z. B. das Labyrinth auf Creta, die weiten Hallen des Petersberges bei Mastricht, die Salzgruben von Wiliczka u. s. w.

§. 54.

2. Ueberreste und Versteinerungen einer früheren organischen Schöpfung.

Unter Versteinerungen versteht man Bruchstücke aus der Vorwelt von thierischen und vegetabilischen Körpern, deren weichere Theile durch eine Feuchtigkeit in der Erde aufgelöst, und durch eine erdige oder steinige Masse ersetzt wurden, die sich so verhärtete, daß sie noch den ursprünglichen Bau des Körpers zeigt.

Manchmal zeigt sich nur ein Abdruck des organisirten Körpers in der Steinmasse.

Die Versteinerungen findet man nicht nur in den

---

*) M. s. Humboldts Reise, Thl. II.

oberen Erdschichten, sondern auch in großen Tiefen der Erdmasse, selbst mitten im Inneren der Felsenmassen.

a) Versteinerungen aus dem Pflanzenreiche.

Vegetabilische Ueberreste finden sich häufig, theils in Abdrücken, theils in eigentlicher Versteinerung. Nicht nur ganze Bäume, sondern selbst ganze Wälder, von denen viele versteinert sind, viele aber auch nicht, findet man tief unter der Erde vergraben.*)

b) Aus dem Thierreiche.

Versteinerungen thierischer Körper und Körpertheile findet man fast in allen Ländern der Erde mehr oder weniger. Viele gehören Thierzattungen an, die jetzt entweder gar nicht mehr, oder nicht mehr in jener bedeutenden Größe, oder nicht in den Gegenden angetroffen werden, die ihre Versteinerungen bergen.

I. Versteinerte Landthiere:

1.) Ganz unbekannte Arten: das Mastodonte (der fleischfressende Elephant) vorzüglich am Ohio; das seltsame Thier mit einem Vogelkopfe (Ornithocephalus), u. s. w.

2.) Solche, deren Gattungen und Spezies noch vorhanden sind: das Mammut der Elephant der Vorwelt, besonders in Sibirien das Riesen-Elen, Bären, Tiger, u. s. w.

Anthropolithen, oder versteinerte Ueberreste von Menschen aus der Urwelt findet man nicht.

II. Versteinerte Seethiere:

Hieher gehören besonders die Corallien, Ichthyolithen (besonders als Abdrücke auf Schiefer) u. s. w.

III. Versteinerte Amphibien:

Besonders Crocodille, namentlich im Petersberge bei Mastricht von ungeheurer Größe.

---

*) So findet man an den Ufern des oberen Maines in großen Tiefen Bäume, besonders Eichen. (Sündfluth-Holz.)

§. 55.

Nutzen der Berge.

Die unordentlich und dem ersten Anscheine nach zwecklos auf der Oberfläche der Erde vertheilten Ungleichheiten könnten als eine unnütze und beschwerliche Einrichtung der Natur, und als Denkmäler einer ehemals schöneren Erde angesehen werden, wenn nicht nähere Betrachtungen und Untersuchungen derselben uns deutliche Beweise einer Harmonie der weisesten Mittel und Entzwecke aufstellten.

Daher noch einige Worte über den Nutzen der Berge:

1.) Auf den Bergen bilden sich viele Wassersammlungen und Quellen, wodurch die Flüsse und manche Landseen ihren Ursprung und ihre Nahrung erhalten, indem die Gipfel der Berge mit Schnee und Eis bedeckt sind, welche im Sommer zum Theil schmelzen, oder indem die Berge den Niederschlag der Dünste der Wolken aufnehmen.

2.) Die Berge schließen edle Metalladern, und viele andere nützliche und unentbehrliche Mineralien in ihrem Schooße ein.

3.) Auf ihnen gedeiht manche Pflanze einer andern Gegend, die in den Ebenen nicht fortkommen würde.

4.) Sie sind eine Vormauer gegen das tobende Meer; daher jene Küstenländer, die der Berge ermangeln, sich durch kostspielige Dämme gegen den Einbruch des Meeres schützen müssen, ohne dadurch völlig außer Gefahr gesetzt zu werden, indem das Meer jene Dämme oft durchbricht, und ganze Landstriche überschwemmt, so daß Menschen und Thiere in den Fluthen umkommen.

5.) Die Berge schirmen uns gegen den Einbruch heftiger und rauher Winde.

6.) Sie mäßigen durch ihren mit Schnee bedeckten Rücken die Hitze der ebenen umliegenden Länder.

7.) Der Standpunkt auf Bergen gewährt uns eine erweiterte und mannigfach angenehme Aussicht über die Fluren und Gewässer der Erde.

8.) Endlich erhöhen die Berge durch die Abwechslung von waldigen Anhöhen und fruchtbaren Ebenen, von steilen und flachen oft sonderbar gestalteten Abhängen und Thälern die Schönheit einer Landschaft ungemein.

Zweites Hauptstück.

Beschreibung der flüssigen Theile der Erdoberfläche.

H y d r o g r a p h i e.

---

§. 56.

U e b e r s i c h t.

Die flüssigen Theile der Erdoberfläche erscheinen uns

1.) als eine ungeheure Wassermasse, welche das gesammte Festland der Erde umgibt: **d a s a l l g e m e i n e W e l t m e e r**, oder der **a l l g e m e i n e O z e a n**;

2.) als einzelne größere oder kleinere Wassersammlungen, welche ringsum vom Festlande umgeben werden, und keine sichtbare Gemeinschaft mit dem allgemeinen Weltmeere haben: **L a n d -** oder **B i n n e n - M e e r e**;

3.) als einzelne langgestreckte schmale Wasserstriche, welche das Festland nach allen Richtungen durchschneiden, und sich mit dem Weltmeere vereinigen: **F l ü s s e** und **S t r ö m e**;

4.) als ganz kleine Wassersammlungen, welche durch die Ausgänge des unter der Oberfläche der Erde befindlichen Wassers entstehen: **Q u e l l e n**.

Daher werden in diesem Hauptstücke folgende Gegenstände zur Sprache kommen:

1) Das Meer.
2) Die Seen.
3) Die Flüsse und Ströme.
4) Die Quellen.

§. 57.

Vom Wasser überhaupt.

(Lehnsätze aus der Naturlehre.)

1.) Das Wasser ist im reinen Zustande ein tropfbar-flüssiger Körper ohne Farbe, Geruch und Geschmack.

In diesem reinen Zustande findet man aber das Wasser nirgends auf der Erde; denn da das Wasser die meisten Körper auflöst, so enthält es überall Theile solcher aufgelöster Körper. Jedoch hat das aus der Luft durch Regen, Schnee und Hagel kommende Wasser die wenigsten fremdartigen Theile.

Destillation des Wassers.

2.) Nach dem Temperaturgrade, welcher auf das Wasser einwirkt, erscheint es:

a) in fester Gestalt: als Eis;
b) in tropfbar-flüssiger Gestalt: als gewöhnliches Wasser;
c) in ausdehnsam-flüssiger Gestalt: als Dampf.

Hier können auch kurze Erläuterungen gegeben werden:

a) über die Erscheinungen bei der Eisbildung überhaupt;
b) über die Bildung des Grundeises;
c) über die Festigkeit des Eises (Eispalläste, Eiskanonen*);
d) über die Erscheinungen bei der Dampfbildung;
e) Kraft der Dämpfe;
f) Zersetzung oder Niederschlag der Dämpfe, u. s. w.

3.) Das Wasser ist schwer, und sucht daher überall die niedrigste Stelle.

---

*) Im Jahr 1795 schoß man in Landshut mit Kanonen, die aus Donaueis gedreht waren, Kugeln von Eis.

4.) Das Wasser, als tropfbar=flüssiger Körper, hat das Bestreben, sich überall ins Gleichgewicht zu setzen.

Die Oberfläche des Wassers bildet daher in kleinen Flächen eine Horizontalebene; bei größeren Wassermassen muß aber die Kugelgestalt der Erde berücksichtiget werden.

5.) Jeder feste Körper verliert durch Eintauchen ins Wasser gerade so viel an seinem Gewichte, als die durch ihn verdrängte Wassermenge wiegt. (Schwimmen.)

6.) Das Wasser ist kein Element, oder einfacher Stoff, sondern besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff.

7.) An sich ist das Wasser keiner Fäulniß fähig, sondern diese rührt von den beigemischten organischen Körpertheilen her.

8.) Man unterscheidet mineralische Wasser und Süßwasser; je nachdem die Menge der darin aufgelösten Körper so bedeutend, oder so unbedeutend ist, daß sie durch die Sinne empfunden werden können, oder nicht. Das Meerwasser ist daher ein mineralisches Wasser.

9.) Man unterscheidet auch noch harte und weiche Wasser; je nachdem sie mehr oder weniger Kalk und Kohlensäure enthalten.

Zu den harten Wassern rechnet man die meisten Quell= und Brunnenwasser; zu den weichen die Fluß= und Landseenwasser.

Die harten Wasser sind zu manchem Gebrauche in der Haushaltung und in Gewerben minder tauglich. In harten Wassern lassen sich Hülsenfrüchte nicht leicht weich sieden; auch sind solche Wasser nicht zum Waschen tauglich, indem sie die Seife zersetzen.

Erster Abschnitt.

Vom Meere.

§. 58.

Erklärungen.

1.) Die große gesammte Wassermasse, welche das gesammte Festland der Erde umgibt, wird das allgemeine Weltmeer genannt.

2.) Die einzelnen größeren Theile desselben, welche die einzelnen Festlande umgeben, nennt man die besondern Weltmeere; z. B. das atlantische Weltmeer.

3.) Die einzelnen größeren Abtheilungen der Weltmeere, welche nur auf einer Seite mit den Weltmeeren in sichtbarem Zusammenhange stehen, übrigens aber ganz vom Lande umgeben sind, nennt man mittelländische Meere; z. B. das schwarze Meer.

Unter mittelländischem Meere vorzugsweise versteht man das zwischen Europa, Asien und Afrika eingeschlossene mittelländische Meer.

4.) Die kleineren Theile der Weltmeere, welche tiefe Einschnitte in das Festland bilden, nennt man Meerbusen, Golfe; z. B. der Meerbusen von Mexiko.

5.) Kleinere Meerbusen heißen Buchten, Bayen, Rheden, Häfen, Ankerplätze.

6.) Ein schmaler Meeresstrich, welcher zwei Inseln oder Festlande von einander scheidet, wird Meerenge, Straße, Sund, Canal genannt; z. B. die Straße von Gibraltar, die Straße von Constantinopel, die Behringsstraße.

7.) Die Küsten sind entweder steile Felsenwände, wie vorzüglich an der Westseite von Amerika, oder flach ansteigender Grund, wie bei der Nord- und Ostsee.

§. 59.

Gestalt und Größe des Weltmeeres.

Die Gestalt des Weltmeeres hat eben so wenig einige Regelmäßigkeit, wie die des Festlandes.

Die Größe des Weltmeeres beträgt über zwei Drittheile der Erdbodenfläche.

Der größere Theil des Weltmeeres liegt auf der südlichen Hälfte der Erdkugel.

§. 60.
Eintheilung.

Das allgemeine Weltmeer wird von der Natur selbst in fünf große Hauptmeere (§. 58. Nro. 2.) geschieden; ihre Namen sind:

1) das nördliche Eismeer;
2) das südliche Eismeer;
3) das westliche oder das atlantische Weltmeer;
4) das südliche oder das indische Weltmeer, und
5) das östliche, das große oder das stille Welt-Meer. *)

§. 61.
Seegrund und Tiefe des Meeres.

Der Seegrund oder Meeresboden ist als eine Fortsetzung des festen Landes eben so ungleich, als dieses, enthält eben so, wie dieses Erhöhungen und Vertiefungen, und dieselben Abwechslungen von Ebenen, Hügeln, Thälern und Bergen (§. 19.), und ist mit Schlamm, Sand oder festem Gestein, mit Seepflanzen, Schaal- und vielerlei Meerthieren bedeckt.

1) Erhöhungen.

Bei den Erhöhungen unterscheidet man:

1) Inseln, oder kleinere stets aus dem Meere hervorragende Theile des festen Landes;

2) Bänke, oder Erhöhungen des Meerbodens, welche eine breite Oberfläche haben, und nur wenig unter der

---

*) Hier kann eine Uebersicht des Meeres nach allen seinen Haupt- und Nebentheilen mit Hülfe eines Planiglobius gegeben werden.

Oberfläche des Wassers verborgen sind, manchmal auch daraus hervorragen; und zwar

a) Sandbänke, welche aus Sand bestehen.

Hiezu gehören:

Die große Sandbank bei Newfoundland, 135 M. lang und 15 M. breit, der Hauptaufenthalt der Stockfische, und wegen der Wichtigkeit dieses Fischfangs lange Zeit ein Zankapfel zwischen Frankreich und England, gehört den Britten.*)

Die Dünen an den Küsten der Niederlande längs der Nordsee.

Die Nehrungen, die kurische und die frische, längs den Küsten der Ostsee in Preußen.

Die Sandbänke an der Westküste von Afrika, in einer Ausdehnung von 150 M. Sie werden mehr durch die Sandmassen des inneren Afrika, die der Wind nach Westen treibt, als vom Meere selbst gebildet.

b) Korallenbänke sind Erhöhungen des Meeresgrundes, welche durch die Stämme der Korallen aus dem Grunde bis zur Oberfläche des Meeres in einem pflanzenähnlichen Wachsen emporsteigen. Sie breiten sich so sehr aus, daß sie oft ganze Inseln bilden. Der ganze Archipel der Freundschaftsinseln ist durch einen solchen Korallenbau entstanden.

3) Riffe bezeichnen ganze Reihen von Felsen, welche sich längs einer Küste hinziehen. Sie erschweren zwar den Zugang zum Lande, dienen aber auch als eine Schutzwehr gegen die Meereswellen.

Eines der größten Riffe befindet sich an der Ostküste von Brasilien, in einer Ausdehnung von mehreren hundert Meilen.

---

*) Die 1500 Schiffe der Engländer, welche sich im Jahr 1813 mit dieser Fischerei beschäftigten, brachten 45,080,000 Fische zurück.

Einzelne offene Stellen gestatten das Anlanden der Schiffe, welches ohne solche Stellen unmöglich seyn würde.

Es gibt auch Korallen-Riffe.

4) Klippen sind einzelne aus dem Meere hervorragende, oder bis nahe an die Oberfläche reichende Felsen, welche sich aber nicht dicht aneinander anschließen, wie die Riffe.

Gefahren, welche Sandbänke, Riffe und Klippen den Schiffen bringen können: Stranden und Scheitern der Schiffe.

Erklärung der Zeichen, womit auf den Karten die Sandbänke, Riffe und Klippen angedeutet werden.

2) Vertiefungen.

Unter Tiefe des Meeres versteht man die Entfernung des Meergrundes von der Oberfläche.

Diese Tiefe des Meeres, welche an verschiedenen Stellen sehr verschieden ist, weil der Seegrund voller Unebenheiten ist, wird durch das Senkblei gemessen und in Faden (einem Längenmaaße von 6 Fuß) angegeben.

Auch über die Beschaffenheit des Bodens gibt das Senkblei Auskunft.

Ueber die Tiefe der Meere wissen wir im Ganzen nichts Bestimmtes; nur einzelne Stellen und Abtheilungen sind in dieser Hinsicht genau bekannt.

Wo die größte Tiefe des Meeres und folglich der ganzen Erdoberfläche sich vorfinde, wie viel dieselbe betrage, ob den größten Erhebungen des trocknen Landes die größten Tiefen des Meeres entsprechen, u. s. w. ist nicht bekannt.

Die größte gemessene Tiefe soll 1200 Faden betragen haben.

Aus der Beschaffenheit der Küsten kann man auf die Tiefe des Meeres in der Nachbarschaft schließen; indem an niedrigen und flachen Küsten das Wasser seicht, an steilen, plötzlich abgeschnittenen dagegen tief ist. Im letzteren Falle befindet sich das Schiff beim Anlanden an

der halben Höhe eines Berges, der sich steil aus dem Meergrunde erhebt. So ist das Meer dicht an der Insel St. Kilda, einer der Hebriden, deren Küste aus einem 3500 F. hohen steilen Felsen besteht, von einer unergründlichen Tiefe.

§. 62.

Höhe des Meeresspiegels.

Die Höhe des Meeresspiegels, d. i. der Oberfläche des Meeres, ist überall gleich hoch, oder gleichweit vom Mitelpunkte der Erde entfernt (die Erde als vollkommene Kugel betrachtet); denn alles Wasser, sich selbst überlassen nimmt in seinen Behältern eine wagrechte Oberfläche an.

Daher nimmt man bei Bestimmung der absoluten Berghöhen den Spiegel des Meeres für eine allgemeine Grundebene an.

Eine Ausnahme hievon machen die eingeschlossenen Meere.

Dieß zeigen theils die Strömungen, theils die ausgeführten Nivellements, Wasserwägungen.

So beweisen die Strömungen aus dem atlantischen Meere durch die Meerenge von Gibraltar, und aus dem schwarzen Meere durch den Hellespont in das mittelländische, daß letzteres tiefer liegen muß.

Durch Nivellement fand man, daß die Nordsee im Mittel um 8 F. niedriger sey, als die Ostsee, und daß das kaspische Meer um 50 Toisen tiefer liege, als das schwarze Meer.

Indeß scheint bei denjenigen Meeren, die miteinander in Verbindung stehen, der Unterschied in der Höhe nicht über 8—10 F. zu betragen.

Die Ursache davon mag darin liegen, daß das eine Meer, welches in einer höheren Breite liegt, weniger durch Ausdünstung verliert, oder mehrere und größere Flüsse aufnimmt, als das andere, und daß die Wasser=

massen beider Meere sich nicht schnell genug wieder ins Gleichgewicht setzen können.

§. 63.

Beständige Größe der Wassermenge des Meeres.

Man hatte in früherer Zeit die Meynung, daß das Meerwasser in einer allgemeinen allmähligen Abnahme begriffen sey, und daß am Ende eine völlige Entblößung der Erde von Wasser eintreten, und dann die Erde in Brand gerathen werde.

Die Vertheidiger dieser Meynung, besonders schwedische Gelehrte (Celsius), führten für dieselbe die Erfahrungen an, welche man bereits an vielen Orten über das Zurücktreten des Meeres gemacht hatte.

Z. B. Aiguemortes, ein ehmals berühmter Hafen am Mittelmeere, in welchem sich König Ludwig der Heilige 1248 nach Palästina einschiffte, liegt jetzt eine Stunde vom Meere.

Der ganze Strich Landes von Pisa bis Livorno besteht aus vormaligem Seegrunde.

In der Ostsee ragen Spitzen von Klippen, welche ehmals unter dem Wasser sich befanden, jetzt weit über dasselbe hervor.

Orte, die vor 2000 Jahren blühende Häfen am rothen Meere waren, liegen jetzt weit von der Seeküste entfernt, und sind verfallen, u. s. w.

Allein so viele Erfahrungen auch für die Abnahme der Meere sprechen mögen, eben so viele sprechen auch für die Zunahme der nämlichen Meere.

So trifft man an den Küsten von Dalmatien Reste von Gebäuden des Alterthums an, die jetzt ganz oder zum Theile unter Wasser stehen.

Die Insel Helgoland in der Nordsee liegt jetzt 8 St. von der Küste entfernt, da sie doch ehmals viel näher daran

lag, und durch mehrere kleine Inselchen und Klippen damit zusammenhieng.

An manchen Küsten müssen sich die Bewohner gegen das Eindringen des Meeres durch Dämme schützen.

Auch an den Küsten Hindostans stehen mehrere Pagoden des Alterthums jetzt unter Wasser.

Hieraus läßt sich nun der Schluß machen, daß, indem das Meer an einigen Orten vorrückt und Eroberungen macht, an andern Orten dagegen wieder zurücktritt, wodurch die Küsten eine Zunahme erfahren, obwohl die Größe des Meeres, und dessen Wasser sich gleich bleibe, und im Ganzen weder Zu= noch Abnahme erleide.

§. 64.

Nähere Beschreibung des Meerwassers.

Uebersicht.

1) Farbe und Durchsichtigkeit.
2) Leuchten.
3) Bestandtheile und Geschmack.
4) Spezifische Schwere.
5) Temperatur; Gefrieren.
6) Bewegungen:
   a) Wellen;
   b) Strömungen und Strudeln;
   c) Ebbe und Fluth.

§. 65.

Farbe und Durchsichtigkeit.

Das Meerwasser, in einer geringen Menge, z. B. in einem Glase betrachtet, erscheint völlig farblos; in großen Massen dagegen hat es eine eigene bläulichgrüne Farbe, welche Meergrün (Color caeruleus) heißt.

Diese eigenthümliche Farbe des Meeres zeigt sich jedoch nicht überall; denn nicht nur wird sie durch den Wieder=

schein des blauen Himmels oder der Wolken etwas abgeändert, sondern einzelne Meeresgegenden zeichnen sich auch, in Folge besonderer örtlicher Ursachen, durch ganz besondere Farben aus, indem sie weiß, roth, gelb u. s. w. erscheinen.

Die tropischen Meere haben, nach Humboldt, ein reineres und stärkeres Blau, und zwar unabhängig von der blauen Farbe des Himmels, als die Meere in höheren Breiten.

Die weiße Farbe des Meeres bei Veracruz rührt von den weißen Kalkfelsen des Bodens bei einer großen Durchsichtigkeit des Wassers her.

Otto von Kotzebue fand das Meer an der Küste von Brasilien von einer rothen Farbe, welche durch eine Menge kleiner Krebse bewirkt wurde.

An andern Orten wird diese rothe Farbe durch Fische oder auch durch Seepflanzen hervorgebracht.

Das gelbe Meer bei China hat diesen Namen von seiner gelben Farbe, welche es von der ungeheuren Menge gelben Schlammes erhält, den ihm der gelbe Fluß (Hoangho) zuführt.

Andere Meere, z. B. das rothe, das weiße, das schwarze u. s. w. haben diese Benennungen nicht von besondern Farben ihres Wassers, sondern aus andern, jetzt meistens unbekannten Ursachen erhalten.

Die Durchsichtigkeit des Meerwassers ist eben so, wie die Farbe desselben, nicht überall gleich; an manchen Orten jedoch ist sie in einem sehr hohen Grade bemerkbar. Dieß ist besonders bei den westindischen Inseln der Fall, wo das Wasser bis auf den Boden in eine Tiefe von 120 F. durchsichtig ist. Das Boot scheint hier auf der Oberfläche des Wassers, wie in der Luft, zu hängen, so daß demjenigen, der hieran nicht gewohnt ist, leicht schwindelt. Dabei erblickt man alle Gegenstände auf dem Grunde deutlich und in den schönsten Farben.

§. 66.

Leuchten des Meeres.

Eine herrliche Erscheinung bietet bei Nacht das Leuchten des Meeres dar, eine Erscheinung, deren Ursachen aber, obgleich eine Menge Erfahrungen darüber vorhanden sind, doch kaum mit völliger Sicherheit ausgemittelt sind.

Man unterscheidet drei Arten dieses Leuchtens:

Die erste Art, welche man in allen Meeresgegenden, auch in größeren Breiten, beobachtet, besteht darin, daß wenn ein Schiff bei Nacht mit starkem Winde fährt, das Kielwasser, oder die Spur, welche das Schiff im Wasser hinter sich zurückläßt, zuweilen einen hellen Glanz von sich gibt, der sich jedoch nicht weit erstreckt. Die Erscheinung findet indeß nur an der Oberfläche des Meeres, oder höchstens nur so tief Statt, als das Schiff geht.

Diese erste Art des Leuchtens wird durch Elektrizität erklärt.

Eine zweite Art jenes Leuchtens, welche nur in wärmeren Gegenden, bei Windstille, heißem Wetter und kleinem Wellenschlage sich zeigt, besteht darin, daß die ganze Oberfläche des Meeres, so weit das Auge reicht, in Brand zu stehen scheint. Füllt man eine Tonne mit solchen leuchtenden Wasser, so fängt es in dem Maße an dunkel zu werden, als die Schwankung aufhört.

Die Erklärung dieser zweiten Art des Leuchtens sucht man in dem gephosphorten Wasserstoffgas, welches aus der Fäulniß der ungeheuren Menge von Seethieren entsteht, und, wie bekannt, durch die Berührung mit atmosphärischer Luft sich entzündet.

Die dritte Art des Meerleuchtens erstreckt sich nicht bloß auf die Oberfläche des Meeres, sondern auch in die Tiefe, so daß man bei Nacht innerhalb des Wassers andere Gegenstände, z. B. Fische erblicken kann, welche zugleich selbst leuchten.

Diese Art des Leuchtens entsteht durch kleine Seethierchen; denn schöpft man von solchem leuchtenden Wasser in ein Gefäß, um es in der Nähe zu beobachten, so sieht man, daß der Glanz von unzähligen, unter sich nicht zusammenhängenden leuchtenden Punkten herrührt, welche durch das Mikroscop als kleine Thierchen erscheinen. Seiht man das Wasser durch Löschpapier, so verliert es seinen Glanz; aber nun glänzt das Papier, weil die Thierchen darin hängen geblieben sind. Daher leuchten auch die Gegenstände unter dem Wasser, weil sie von jenen Thierchen überdeckt werden.

§. 67.
Geschmack und Bestandtheile.

Das Meerwasser hat einen eigenen widerlich bitteren und salzigen Geschmack, mit welchem zugleich etwas Brechenerregendes verbunden ist, wodurch es zum Trinken und zum Kochen der Speisen unbrauchbar wird.

Die Ursache dieses Geschmackes liegt in den im Meerwasser aufgelösten salzigen und erdigen Substanzen, welche 3,5 Prozent betragen, und unter denen das Kochsalz den größten Antheil ausmacht.

Das Eckelhafte und Brechenerregende beim Genusse des Meerwassers entsteht nicht von jenen Salzen, da eine künstliche Mischung derselben dieses Eckelhafte nicht hat; sondern von den faulenden thierischen und vegetabilischen Substanzen, woran das Meer so reich ist, und von der im Meerwasser befindlichen Bittererde.

Der Salzgehalt des Meeres ist am Aequator und an den Polen am größten; denn durch die größere Wärme am Aequator ist hier die Ausdünstung am stärksten; da aber nur das Wasser als Dunst entweicht, so bleibt das Salz zurück. Gegen die Pole zu dagegen wird dem Meere durch die Kälte viel Süßwasser entzogen; denn nur dieses verwandelt sich in Eis, und das Salz bleibt in der Masse

des flüssigen Wassers zurück. In beiden Fällen nun wird der Salzgehalt des Wassers größer.

Der Salzgehalt des Meeres, zu dessen Erklärung schon viele Hypothesen aufgestellt worden sind, kömmt demselben ohne Zweifel ursprünglich zu, und die Salzlager, welche man auf dem Festlande so reichlich antrifft, sind demnach Sedimente des Meeres, das einst diese Gegenden bedeckte.

Die Erscheinung, daß an einzelnen Orten das Meerwasser in der Tiefe einen geringeren Salzgehalt hat, als an der Oberfläche, erklärt man durch Süßwasser-Quellen, die auf dem Boden des Meeres in der Nähe der Küsten entspringen. Dieß ist der Fall z. B. im Meerbusen von Genua bei Spezzia, wo sich das süße Wasser der Quelle bis über die Oberfläche des Meeres erhebt.

An vielen Küsten, besonders an denen des mittelländischen Meeres, gewinnt man Salz aus dem Meerwasser, indem man dasselbe in besondere flache Vertiefungen laufen, und durch die Sonnenwärme verdunsten läßt.

Durch Destillation kann das Meermesser trinkbar gemacht werden, daher man auf Schiffen hiezu besondere Distillirapparate hat.

Nicht sowohl der Salzgehalt des Meerwassers ist es, welcher, wie man ehmals glaubte, dasselbe vor Fäulniß schützt, sondern vielmehr die durch verschiedene Ursachen veranlaßten Bewegungen desselben.

§. 68.
Spezifische Schwere.

Das Meerwasser hat, wegen des Salzgehaltes, eine größere spezifische Schwere, als das Süßwasser.

Daher sinken Schiffe tiefer ein, wenn sie aus dem Meere in Flüsse einlaufen, und umgekehrt; — daher ist das Schwimmen im Meerwasser leichter, als im Flußwasser.

Die spezifische Schwere des Meerwassers ist 1,028.

§. 69.
Temperatur.

Die Temperatur des Meerwassers hängt im Allgemeinen von der geographischen Breite ab, ist aber bei

gleicher Breite in der Nähe des festen Landes etwas höher, als in offener See, besonders wenn die Küsten seicht sind, weil in diesem Falle das feste Land, welches sich mehr erwärmt, als das Meer, seinen Wärme-Ueberfluß an das Meer abgiebt.

Auch ist die Oberfläche des Meeres, wenigstens in der heißen Zone, etwas wärmer, als die tieferen Schichten.

Man hat zwar über die Temperatur des Meeres viele Beobachtungen von Humboldt, Kotzebue, u. a.; aber dennoch haben sich daraus noch keine allgemeinen Gesetze ableiten lassen.

Gefrieren des Meeres.

Dem Gefrieren des Meeres geht oft eine für den Seefahrer höchst verdrüßliche und selbst gefährliche Erscheinung voran, welche sich auch oft auf Flüssen zeigt, der Frostdampf. Diese Art von Nebel, welche den höheren Breiten eigen ist, scheint, wie die sichtbare Verdunstung des Wassers, wenn es durch künstliche Mittel erhitzt wird, aus der größeren Wärme des Wassers im Verhältniß zur umgebenden Luft zu entstehen. Die Verdunstung ist dann größer, als die Capazität der Luft für die Dünste mit sich brächte, und der Wasserdampf wird verdichtet. Auf dem Meere bildet der Frostdampf eine dicke Nebelschicht von 80—100 F. Höhe, welche sich an das Tauwerk der Schiffe und alle Hervorragungen eben so ansetzt, wie unser Reif, und verbreitet eine höchst beschwerliche und, da er immer in Begleitung eines starken Windes erscheint, auch gefährliche Finsterniß.

Das Meerwasser kann in hohen Breiten, wie die Erfahrung lehrt, gefrieren, wobei sich aber nur das Süßwasser in Eis verwandelt, und das Salz ausgeschieden wird, daher auch das Meereis durch Aufthauen Süßwasser liefert.

Schon in den gemäßigten Zonen bedecken sich die Meere, wenigstens im Winter, mit Eis; z. B. die Ostsee

selbst in ihren südlicheren Theilen; sogar das schwarze Meer, ungeachtet seiner südlichen Lage.*)

In den kalten Zonen dagegen stößt man im Meere auf ungeheure Massen ewigen Eises, das sogenannte Polareis.

Dieses zeigt sich entweder in ungeheuren Blöcken, Eisbergen, oder in weit ausgedehnten Flächen, Eisfeldern, welche entweder festsitzen, Landeis, oder im Meere umherschwimmen Treibeis.

Die Eisfelder haben gewöhnlich nur etwa 4—6 F. Höhe über dem Wasser und gegen 20 F. Tiefe unter demselben, sind aber manchmal gegen 100 nautische Meilen (25 deutsche) lang und 50 breit, was eine Oberfläche von 5000 nautischen □M. gibt. Zuweilen sind sie am Lande fest; häufig aber treiben sie in freier See herum. Einige Eisfelder sind so eben, ohne Spalten und Höhlen, daß ein Wagen ohne Anstoß viele Meilen weit grade aus über sie hinfahren könnte. Doch finden sich auf den meisten oft beträchtliche Erhöhungen (Hummocks), die entweder von übergeschobenen großen Eisstücken oder zusammengeweheten Schnee herrühren, und durch wunderbare Gestalten und den Glanz ihres durchscheinenden Grüns das Auge ergötzen.

Die Eisberge sind, wenn auch an Volumen und Ausdehnung geringer als die Eisfelder, doch durch ihre Aufthürmung auffallender, und gewähren einen erstaunungswürdigen erhabenen Anblick. Ihre beträchtliche Erhebung über dem Wasser läßt auf eine 8—9mal größere Einsenkung in die Tiefe schließen, so daß ihre ganze Höhe zuweilen bis auf 1000 F. gehen kann. Der größte Eisberg, den Scoresby an der Küste Grönlands sah, hatte

*) Im Januar 1829 erstreckte sich bei Odessa das Eis mehrere Meilen weit in die See hinein, so daß die Schiffe nicht in den Hafen einlaufen konnten.

etwa 3000 F. im Umfange, eine viereckige Gestalt, eine regelmäßige Oberfläche, die 20 F. über dem Wasserspiegel erhoben war, und bestand aus der dichtesten Art von Eis; er mochte noch etwa 160 F. unter die Wasserfläche hinabgehen und ungefähr 2 Millionen Tonnen (jede zu 20 Centner) wiegen. In der Davis-Straße hingegen fanden sich zuweilen Massen von 12,000 F. Länge, 4000 Breite, mit Berggipfeln und Hörnern von mehr als 100 F. Höhe, die also auf eine Tiefe von 500 F. unter der Wasserfläche sich erstrecken mußten, ja selbst ebene Massen von 180,000 □F. Oberfläche und 150 F. sichtbarer Höhe, welche in 90—100 Klafter tiefem Wasser auf den Grund liefen, und deren Gewicht mehr als 2000 Millionen Tonnen betragen mußte.

Solche Treibeisberge sind schon oft vom Norden herab zwischen Europa und Amerika nach Süden geschwommen, und den Schiffern im atlantischen Meere hinderlich gewesen.

Die Gefahren, in welche die Schiffer im Eismeere durch das Polareis gerathen können, sind fürchterlich; indem ihre Schiffe entweder völlig vom Eise eingeschlossen, oder auch zerstoßen werden; denn es ist einleuchtend, daß auch das stärkste Fahrzeug dem Gegenstoße zweier Eisfelder eben so wenig zu widerstehen vermag, als ein Blatt Papier eine Flintenkugel aufzuhalten im Stande ist. So gefährlich aber auch die Eismassen den Seefahrern sind, so große Dienste können sie denselben auch auf der andern Seite leisten, indem sie Süßwasser liefern, Stützpunkte zum Anlanden geben, gegen Stürme schützen u. s. w.

Die Ausdehnung des Polarkreises ist in der südlichen Halbkugel größer, als in der nördlichen, indem es dort bis zum 49°. Breite reicht, wovon die Ursache in der größeren Kälte zu suchen ist, welche auf der südlichen Halbkugel unter gleicher Breite herrscht. (Hievon später.)

Aber auch in der nördlichen Halbkugel scheint die Ausdehnung des Polareises nach Süden fortzuschreiten.

Eine an der Ostküste von Grönland im J. 983 gestiftete dänische Ansiedlung, welche aus 190 Dörfern mit einem Bischofe und zwei Klöstern bis zum XV. Jahrh. bestand, konnte von dem neuen Bischofe, der im J. 1406 aus Norwegen hinreiste, nicht mehr aufgefunden werden, indem das Eis die Küste so unzugänglich machte, daß sein Schiff gar nicht landen konnte. Von dieser Zeit bis jetzt noch ist die Verbindung mit jener Küste Grönlands unmöglich und das Meer unfahrbar geblieben.

Entstehung des Meereises.

Das Gefrieren des Meeres hängt im Allgemeinen von der geographischen Breite und der Temperatur der Luft ab, erfolgt jedoch, wenn diese Umstände gleich sind, um so langsamer, je größer der Salzgehalt, je stärker die Bewegung, und je größer die Entfernung vom Lande ist.

Das viele Eis der Meere bildet sich hauptsächlich an den Küsten; zugleich wird aber in hohen Breiten auch die auf kurze Zeit ruhige Fläche der offenen See ganz mit etwa einem Zoll dicken Eise überzogen, welches durch die Bewegung des Meeres bald in Eisschollen zerbricht. *)

Außerdem stürzen eine Menge Lawinen vom Lande in das Meer, die Flüsse liefern Treibeis, der fallende Schnee vereinigt sich zu ganzen Massen, welche durch überschüttetes Meerwasser bei hoher Kälte stets wachsen, und endlich jene fürchterlichen Eisberge bilden.

Manche von den Eisbergen des nördlichen Eismeeres mögen auch dadurch entstehen, daß Gletscher an den Küsten bei ihrem Wachsen (§. 31.) endlich das Meer erreichen, und große Theile derselben, da ihre Masse durch das Meer nicht mehr unterstützt wird, abbrechen und fortschwimmen. Die Vergrößerung eines solchen Eisberges erfolgt dann

*) Die Richtigkeit dieser Erscheinung, daß auch das offene Meer, in der Entfernung vom Lande, bei strenger Kälte und bei Windstille gefriere, ward ehmals geläugnet, ist aber durch Seefahrer, welche Augenzeugen der Erscheinuug waren, bestätigt worden.

sehr leicht durch gefallenen Schnee, andere schwimmende Eisschollen, die sich mit ihm vereinigen, u. s. w.

Ueber den Eisblink mündlich.

Die Hypothese, daß das Meer in großen Tiefen gefroren sey, ist zu verwerfen; denn das Meer kann, gemäß den Gesetzen des Gefrierens, in großen Tiefen gar nicht gefrieren.

§. 70.

Bewegungen des Meeres.

Das Meerwasser ist zu keiner Zeit und an keinem Orte vollkommen ruhig, sondern wird

1.) durch die Winde,
2.) durch die Achsendrehung der Erde,
3.) durch örtliche Ursachen, und
4.) durch die Anziehungskraft der Sonne und des Mondes

in Bewegung gesetzt.

Hiernach unterscheidet man

a) die Wellenbewegung;
b) die Strömungen;
c) die Strudeln;
d) die Ebbe und Fluth.

§. 71.

a. Von den Wellen.

Unter den Wellen des Meeres versteht man die durch Winde erregten Undulationen oder Schwingungen größerer oder kleinerer Massen des Meerwassers, welche auch bei wiedererfolgter Windstille noch einige Zeitlang fortdauern.

Entstehung der Wellen.

Wenn die in Bewegung gesetzte Luft auf einen Theil der Wasserfläche stößt, so wird der wagrechte Stand derselben, der Zustand der Ruhe, aufgehoben. Durch die Vertiefung nämlich, welche der Stoß verursacht, wird

der angrenzende Theil aus seiner Stelle gedrängt und genöthigt, sich zu erheben. Da er sich aber in dieser Erhebung nicht erhalten kann, so bewirkt er beim Niederfallen auf der anderen Seite eine neue Vertiefung und zwingt dadurch einen neuen Wassertheil, sich gleichfalls über die Fläche zu erheben; dieser wirkt wieder auf seinen angrenzenden Theil auf dieselbe Weise ein, u. s. w.

Diese Entstehung der Wellen kann man leicht im Kleinen beobachten, wenn man einen Stein in ruhig stehendes Wasser wirft.

Gestalt und Größe der Wellen.

Die Gestalt und Größe der Wellen ist nicht immer und überall die nämliche. Bald sind sie kurz und schmal, bald lang und breit. In der Ostsee steigen sie bis auf 10 F. über das gewöhnliche Niveau des Meeres. Rechnet man nun eben so viel auf die daneben entstehen Vertiefung, so wird das Schiff immer 20 F. emporgehoben und niedergelassen.

Wenn die Wellen sich nicht ausbreiten können, sondern zusammengedrängt einander bekämpfen, so erreichen sie eine außerordentliche Höhe, und häufen sich zu wahren Bergen auf.

Die Tiefe, bis zu welcher das Meer durch die Wellen beunruhigt wird, geht nur etwa bis 15 Fuß.

Das durch die Wellen verursachte Schwanken des Schiffes ist die Ursache der Seekrankheit.

Eine besondere Art von Wellen, welche, unabhängig vom Winde, über den Klippen entstehen, führen den Namen der Brecher.

Hohle See.

Der Umstand, daß die Wellen, auch nach dem Aufhören des Windes, noch fortdauern, erzeugt die den Schiffern so unangenehme und von ihnen mit dem Namen der hohlen See bezeichnete Erscheinung, welche darin besteht, daß das bewegte Meer nach einem plötzlich nachlassenden Sturme anfangs noch höher anschwillt, und

größere Wellen schlägt, als vorher, weil sich während des Sturmes die Wellen nicht frei bewegen konnten.

§. 72.

Brandung.

Unter Brandung versteht man eine an steilen Küsten und Klippen aufgethürmte Wassermasse, welche dadurch entsteht, daß die von jenen Klippen und Küsten zurückprallenden Wellen mit den ihnen von offenem Meere her begegnenden zusammenstossen.

Das durch Brandungen, deren Höhe oft bis 50 F. beträgt, verursachte Getöse ist ungeheuer, und bei stiller Nacht viele Meilen weit ins Land hinein zu hören.

Die stärksten und anhaltendsten Brandungen findet man im indischen Weltmeere.

Geräth ein Schiff in eine Brandung, so ist es ohne Rettung verloren.

§. 73.

b) Strömungen.

Unter Strömungen im Meere versteht man eine eigene Klasse von Bewegungen desselben, welche theils allgemeine und beständige, theils besondere und veränderliche sind.

1.) Allgemeine und beständige Meeresströme.

Hiezu gehört:

1.) der Oststrom, unter dem Aequator, welcher sich am deutlichsten im atlantischen und stillen Weltmeere zeigt.

Er entsteht sowohl durch den beständigen Ostwind am Aequator, als auch durch die Rotation der Erde um ihre Achse von Westen nach Osten, indem das von den Polen nach dem Aequator strömende Wasser nicht sogleich die am Aequator größere Schwungbewegung der rotirenden Erde annehmen kann, und daher eine der Achsendrehung entgegengesetzte Richtung zu erhalten scheint.

2.) Der Golfstrom (Gulf-Stream), welcher vom mexikanischen Meerbusen aus in einer Richtung nach Nordost den Küsten von Europa und Afrika zuströmt, und einen nördlichen Arm nach Irland und Norwegen sendet.

Er wird durch den allgemeinen Oststrom gebildet, indem dieser durch das Festland von Amerika, welches sich ihm wie ein Damm entgegenstellt, aufgehalten und zurückgeworfen wird, wodurch nun zwei rückwärts gehende Strömungen entstehen, eine nördliche, welche Golfstrom heißt, und die oben angegebene Richtung nimmt, und eine südliche um das Vorgebirge der guten Hoffnung gegen Neuholland zu.

Diese Rückströmungen vereinigen sich an den Küsten von Afrika wieder mit dem Oststrom, wodurch ein Kreislauf der Gewässer entsteht, dessen Länge Humboldt auf 3800 M. schätzt; ein Weg, den das Wasser nach seiner Berechnung in 2 Jahren und 10 Monaten zurücklegt.

Durch die Wirkung des Golfstroms werden häufig Bäume und Früchte der amerikanischen Länder an die Küsten der östlichen Halbkugel gespült. Das Treibholz. Hiedurch ward Columbus auf die Entdeckung von Amerika geleitet.

Die von Europa nach Amerika segelnden Schiffe benützen den Oststrom, die von dort nach Europa zurückkehrenden den Golfstrom.

2.) Besondere und veränderliche Meeresströmungen.

Die besonderen Meeresströmungen, welche durch periodische Winde, ungleiche Temperatur des Meeres, Klippen, Meerengen, durch den ungleichen Boden des Meeres und den ungleichen Wasserstand als Folge der Ergießung vieler und großer Ströme verursacht werden, sind sehr zahlreich, und unterscheiden sich von einander durch die verschiedenste Größe, Geschwindigkeit und Tiefe.

Hieher gehören:

1.) die Strömung an der Küste von Guinea;

2.) die Strömung in der Straße von Gibraltar ins mittelländische Meer;

3.) die mannigfaltigen und verwickelten Ströme der Nord- und Ostsee.

Mit Hülfe des Logs erkennen die Schiffer, ob sie sich in einer Strömung befinden, und ob sie mit derselben, oder gegen dieselbe segeln.

§. 74.

c) Strudeln.

Unter Strudeln des Meeres versteht man solche Stellen desselben, an welchen sich das Wasser in Kreisen herumdreht.

Die bekanntesten Strudeln sind:

1.) Der chalcidische Strudel im Euripus, welchen Euböa, Negroponte, vom Festlande Griechenlands trennt.

Daß Aristoteles aus Gram darüber gestorben sey, weil er den Euripus nicht habe erklären können, oder sich deßwegen gar in denselben gestürzt habe, ist eine Fabel.

2.) Die Strudeln der Scylla und Charybdis in der Meerenge von Messina. Sie waren bei den Alten berühmter und furchtbarer, als sie heut zu Tage sind. Die Charybdis, jetzt Calofaro oder Charilla, ist jetzt eine heftig aufbrausende und Welle schlagende Stelle des Meeres, und die Scylla, jetzt Rema, ein hoher senkrechter durch die Gewalt des Wassers zum Theil zu Höhlen ausgewaschener Felsen.

3.) Der Mosken- oder Maelstrom an der Küste von Norwegen.

Diese Meeresstrudeln, welche für die Schiffe theils mehr, theils weniger gefährlich sind, entstehen durch außerordentliche Unebenheiten und Höhlungen des Seegrunds, oder durch Felsenküsten, an denen das Meer auf eigenthümliche Art gebrochen oder abgelenkt wird.

§. 75.

d) Ebbe und Fluth.

Unter Ebbe und Fluth versteht man jene regelmäßige Bewegung des Meerwassers, vermöge welcher dasselbe täglich zweimal sich erhebt und wieder zurücksinkt.

Während das Meerwasser sich erhebt, sagt man: es fluthet; hat es seinen höchsten Stand erreicht, so ist hohe See oder die Fluth; während es wieder zurücksinkt, sagt man: es ebbet, und hat es seinen tiefsten Stand erreicht, so ist tiefe See oder die Ebbe.

aa) Aufzählung der allgemeinen Erscheinungen.

I. Die tägliche Periode.

1.) Das Wasser braucht 6 Stunden zum Steigen, verharrt etwa eine Viertelstunde in seinem höchsten Stande; fällt wieder während 6 Stunden, worauf es nach einem viertelstündigen Verharren in seinem tiefsten Stande wieder zu steigen anfängt.

2.) Diese Periode des täglichen zweimaligen Erhebens und Sinkens des Meerwassers dauert 24 St. und 50 M., und heißt die tägliche Periode.

3.) Die Ebbe und Fluth tritt daher an einem bestimmten Orte täglich 50 M. später ein, als am vorhergehenden Tage; erst nach einem synodischen Monate (Thl. I. §. 83.) treffen Ebbe und Fluth am nämlichen Orte wieder zur nämlichen Zeit ein.

4.) Der Eintritt der Fluth erfolgt einige Zeit nach dem Durchgange des Monds durch die obere und untere Hälfte des Meridians.

II. Die monatliche Periode.

1.) Die Fluth erreicht nicht an jedem Tage die nämliche Höhe, sondern sie ist um die Zeit des ersten und letzten Mondsviertels am kleinsten (Nipfluth oder todte Fluth), und um die Zeit des Neu- und Vollmondes am größten (Springfluth).

Diese Periode von einer Springfluth zur anderen, welche einen Monat umfaßt, heißt die monatliche Periode.

3.) Die Zeit der Spring= und Nipfluthen trifft aber auch nicht vollkommen mit der Zeit des Eintritts der Mondsphasen zusammen, sondern fällt 1½ Tage später.

III. Die jährliche Periode.

Da nun die Zeit der Nachtgleichen die Fluthen im Neu= und Vollmonde stärker, im ersten und letzten Viertel schwächer sind, als gewöhnlich; zur Zeit der Sonnenwenden aber umgekehrt im Neu= und Vollmonde schwächer, und im ersten und letzten Viertel stärker sind, als gewöhnlich, so ergiebt sich aus dieser Beobachtung noch eine dritte Periode, die jährliche.

bb) Erklärung.

Die angeführten Erscheinungen finden ihre Erklärung in der Anziehungskraft der Sonne und des Mondes auf das Meerwasser, wodurch dieses emporgehoben wird.

Der Antheil des Mondes, als des nähern Himmelskörpers, ist jedoch hiebei dreimal größer, als jener der Sonne.

Bei der täglichen Periode geschieht dieses Emporheben durch den Durchgang des Mondes durch den Meridian des Ortes, wobei sich die Erscheinung, daß die Fluth erst einige Zeit nach diesem Durchgange eintrifft, sowohl aus dem Umstande, daß die Anziehungskraft des Mondes erst die natürliche Trägheit des Wassers überwinden muß, wozu der Aufwand von einiger Zeit gehört, als auch aus der besonderen Lage und Beschaffenheit der Küsten erklärt.

Die monatliche und jährliche Periode hat ihren Grund in den verschiedenen Stellungen der Sonne und des Mondes gegen die Erde, vermöge welcher die Anziehungskräfte beider Himmelskörper bald einander vermehren, bald einander Abbruch thun.

Die Theorie der Ebbe und Fluth fällt außer den Kreis dieses Lehrbuches.

cc) Einige besondere Erscheinungen.

1.) Ebbe und Fluth gehören nur dem offenen Meere an, werden in ganz eingeschlossenen Meeren gar nicht, in der Ostsee, dem mittelländischen und adriatischen Meere nur geringe angetroffen. Daher ist die Höhe der Fluth an verschiedenen Orten verschieden. Ihre Höhe im ganz freien Weltmeere fällt zwischen 1—3 F.; wenn aber das Meer an den Küsten Widerstand findet, oder in Buchten und Bayen zusammengedrängt wird, wo dann das Wasser keinen freien Abfluß hat, wie im offenen Meere, und doch von dem nachfolgenden immer fortgedrückt wird, so steigt die Höhe der Fluth bis 50 F.

Sie beträgt daher an den westlichen französischen Küsten 15—18 F.; bei Bristol 45 F.; bei St. Malo 50 F.

Indeß hat die Richtung und Stärke des Windes einen sehr großen Einfluß auf die Höhe der Fluth, welcher besonders bei Flüssen das Wasser tief landeinwärts treibt, z. B. beim Amazonenflusse, der Elbe, Newa, u. a. m.

2.) Die Zeit vom Durchgange des Monds durch den Meridian bis zur Fluth ist an verschiedenen Orten verschieden, und beträgt wenigstens $2^1/_2$ Stunden. Bei Nantes beträgt diese Zeit 8 Stunden, bei der Mündung der Themse 12 Stunden. Wo große Flüsse sich ins Meer ergießen, in welchen die Fluth dem Strome entgegenzusteigen hat, nimmt diese Zeit bis auf ganze Tage zu.

dd) Nutzen der Ebbe und Fluth.

1.) So wie die Schiffer mit Hülfe der Fluth in die Häfen einlaufen, so werden sie durch die Ebbe im Auslaufen unterstützt.

Ja bei manchem Hafen würde man ohne Fluth über die vor dem Eingange befindlichen Sandbänke und Klippen gar nicht wegsegeln können.

2.) Die Fluth dient den Küstenbewohnern warmer Länder zur Bereitung des Meersalzes, indem die dazu

gemachten Vertiefungen und Gruben während der Fluth sich von selbst mit Meerwasser füllen. (§. 67.)

3.) Beim Eintritte der Ebbe sammeln die Küstenbewohner mancherlei Seeprodukte, welche das Meer zurückgelassen hat: Muscheln, Austern, Bernstein, Fische, u. s. w.

Da die angegebenen Unregelmäßigkeiten in der Ebbe und Fluth für den nämlichen Ort sich gleich bleiben, so wird die Zeit der Ebbe und Fluth im Voraus berechnet, und wegen ihrer Wichtigkeit in den Seestädten jährlich im Kalender angezeigt.

Zweiter Abschnitt.

Von den Landseen.

§. 76.

Erklärungen.

1.) Unter Landseen versteht man jene größeren Wassersammlungen, die ringsum vom festen Lande eingeschlossen sind, und mit dem Weltmeere keinen unmittelbaren Zusammenhang haben.

Wohl aber kann ein See mit dem Meere in einem mittelbaren Zusammenhange z. B. durch einen Fluß, stehen.

2.) Die Teiche sind von den Seen theils durch ihre geringere Größe, theils dadurch unterschieden, daß sie häufig ein Werk der Menschen sind.

3.) Man unterscheidet bei jedem See: das Becken, den Grund oder Boden, und den Rand oder das Ufer.

Letzteres hat, wie das Meer, Buchten, und in vielen Seen findet man auch Inseln.

§. 77.

Entstehung der Seen.

Das Entstehen eines Sees kann man sich auf mehrfache Art erklären, und die Richtigkeit der Erklärungsart an einzelnen Seen nachweisen.

1.) Entweder fließt eine Quelle von hinlänglichem Wasserreichthume in eine kesselförmige Vertiefung; dann muß das Wasser dieselbe ausfüllen, bis es einen Abfluß findet, oder bis die Oberfläche so viel vergrößert wird, daß durch die Verdünstung so viel Wasser verloren geht, als die Quelle zuführt, in welchem Falle der See keinen Abfluß hat. Solcher Seen gibt es in vielen Gebirgsgegenden, und aus ihnen kommen oft namhafte Flüsse hervor; z. B. der See Iwan, aus dem der Don entspringt, ist von dieser Art.

2.) Oder es strömt ein Fluß in eine kesselförmige Vertiefung, wo er sich ausbreitet, und dadurch eine Erweiterung seines Bettes erleiden muß. Hier kann das Wasser, wenn es eine große Höhe erreicht hat, wieder abfließen, so daß es den Anschein hat, als wenn der Fluß durch den von ihm unabhängig existirenden See ginge; oder es kann die Wassermasse so viel an Oberfläche gewinnen, daß der Verlust durch die Verdünstung und der Zufluß durch den Strom sich das Gleichgewicht halten. Im ersten Falle hat der See Zufluß und Abfluß; z. B. der Genfersee, durch den die Rhone, der Bodensee, durch den der Rhein, der Ammersee, durch den die Amber fließt; im zweiten Falle hat er auf sichtbarem Wege Zufluß, hat aber keinen bemerkbaren Abfluß; z. B. das kaspische Meer, das todte Meer, u. a. m.

Ueberdieß können auch noch Ueberschwemmungen, Erdfälle und vulkanische Ausbrüche Seen erzeugen, z. B. der See Averno bei Puzzuolo verdankt sein Entstehen einem eingestürzten Vulkane.

§. 78.

Eintheilungen.

I. Nach §. 77. kann man die Seen eintheilen

1) in Seen, welche sichtbaren Zufluß und Abfluß haben.

Von dieser Art sind die meisten Seen.

2) In Seen, welche sichtbaren Zufluß, aber keinen sichtbaren Abfluß haben.

Diese verlieren das zufließende Wasser theils durch Ausdünstung, theils durch Eindringen ins angränzende Erdreich.

3) In Seen, welche sichtbaren Abfluß, aber keinen sichtbaren Zufluß haben.

Sie erhalten ihren Zufluß durch unterirdische Quellen.

II. Nach der Beschaffenheit ihres Wassers theilt man die Seen auch

1) in Süßwasserseen und

2) in Salzseen ein.

Letztere, von denen man viel Salz gewinnt, findet man vorzüglich in den Steppen Rußlands, in Persien, u. s. w.

Das Salz, welches sie enthalten, ist nicht von einerlei Art, bei einigen Kochsalz, bei andern Natron. Im Sommer, wo die Ausdünstung größer ist, ist nicht selten die ganze Oberfläche solcher Seen mit einer dicken Salzkruste überzogen, welche oft so stark wird, daß man darauf gehen kann.

§. 79.

Tiefe.

Die Tiefe der Seen ist nicht nur bei den einzelnen Seen, sondern auch an den verschiedenen Stellen des nämlichen Sees sehr ungleich; auch läßt sich im Allgemeinen nicht behaupten, daß ihre Tiefe mit der Größe ihrer Oberfläche in geradem Verhältnisse stehen, vielmehr gibt es kleine Bergseen von unglaublicher Tiefe. So soll man im Wettersee in Schweden an einigen Stellen auf 300 Faden, im Neß in Schottland auf 600 Faden keinen Grund finden, der Genfersee aber zwischen Lausanne und Meillery 800 bis 1000 Fuß tief seyn.

Einige Seen von unermeßlicher Tiefe sind wohl nichts anderes, als ausgebrannte und nachher mit Wasser ausgefüllte vulkanische Krater, z. B. der Averno und der Agnano in Italien, der See auf der Adamsspitze in Ceylon, einer in der Sierra d'Estrella bei Coimbra.

§. 80.

Anzahl.

Die Anzahl der Seen ist außerordentlich groß. Nur allein in Rußland zählt man im Gouvernement Olomez 80, im Gouv. Archangel 1145, in Liefland über 1000, im Gouv. Mohilev 199, Simbirk 566, u. s. w. Deutschland soll mehr als 1000 Seen enthalten.

Indeß sind einige Länder besonders reichlich damit begabt, während andere gänzlichen Mangel daran leiden. Die nördlichen und kalten Länder sind reicher an Seen, als die südlichen und heißen, wahrscheinlich weil hier die Verdünstung durch die höhere Temperatur so sehr begünstigt wird, daß derselben der Zufluß aus Quellen und Flüssen das Gleichgewicht nicht halten kann.

Der Reichthum eines Landes an Seen hängt übrigens auch noch von der Beschaffenheit seiner Oberfläche ab. Daher wird es in Ländern, die eine bedeutende Abdachung haben, und wo das Wasser überall ungehindert von den höheren Punkten nach den tieferen abfließen kann, keine Seen geben; dagegen flache und niedrig liegende Länder, wo das Wasser bei den kleinsten Hindernissen zum Stehenbleiben und Ansammeln veranlaßt wird, reich an Seen sind.

Eine Ausnahme hievon machen aber die sogenannten Gebirgsseen; denn in den Bergen kann sich das Wasser sehr leicht in den Gebirgskesseln (§. 21.) ansammeln und Seen bilden.

Im früheren Zeitalter der Erde mag es noch mehr Seen gegeben haben, als gegenwärtig; so führt der Lauf der Donau auf mehrere große Gebirgskesseln, die wahr=

scheinlich in der Urzeit Seen gewesen sind; so scheint Böhmen ein ausgetrockneter Seegrund zu seyn.

§. 81.

Merkwürdige Seen.

Zu den Seen, welche entweder durch ihre Größe oder durch eine besondere Eigenthümlichkeit merkwürdig sind, gehören:

1) Das kaspische Meer, 150 M. lang, 26—80 M. breit, in der Mitte über 300 F. tief, mit einem Flächen-Inhalte von 6862 □M.

Es liegt bedeutend tiefer, als die Meeresfläche *), hat mit dem Weltmeere keine Verbindung, keine Ebbe und Fluth, und ein trübes, widrig schmeckendes Wasser. Sein gesunkenes Niveau ward entweder durch plötzlich entstandene Spalten, die einen Theil der Wassermasse in unterirdische Tiefen leiteten, und sich nachher wieder schlossen, oder durch einen vulkanischen Heerd unter dem Boden des Sees verursacht.

Die große Wassermenge, welche diesem See durch mehrere große Ströme, z. B. durch die Wolga, den Ural, zugeführt wird, fließt nicht durch eine unterirdische Verbindung ins schwarze Meer ab, sondern geht durch Ausdünstung und durch Eindringen in das angränzende Erdreich wieder verloren. (§. 78.)

2) Der Ladogasee in Rußland, 292 □M. groß.

3) Der Baikalsee in Rußland, 924 □M. groß, über 90 M. lang. Ein Thier des offenen Ozeans, der Seehund, hält sich in demselben auf.

---

*) Neuerdings hat jedoch Parrot vollständig erwiesen, daß das kaspische und das schwarze Meer in völlig gleichem Niveau liegen. M. s. dessen Reise nach dem Ararat u. s. w. Berlin, 1834.

4) Das todte Meer, der Salzsee oder das asphaltitische Meer in Palästina, 12 M. lang und 3 M. breit, nimmt mehrere Flüsse, worunter der Jordan der bedeutendste ist, auf, hat aber keinen sichtbaren Abfluß. Nach der Erzählung der heiligen Schrift (I. Mos. XIX, 24—28.) entstand dieser See durch Feuer und Schwefel, welches Gott auf die lasterhaften Städte Sodom und Gomorrha regnen ließ. Das Wasser ist ganz mit Kochsalz gesättigt, zieht den Mund wie Alaunwasser zusammen, hat einen eckelhaft bitteren Geschmack, und ernährt keine Fische; denn Fische, welche durch den Jordan hineingeführt werden, sterben darin. Nicht selten, besonders vor dem Aufsteigen des Judenpeches, welches aus dem Boden dieses Sees kömmt, steigen erstickende Dämpfe aus dem See empor, wodurch die Vögel, die um diese Zeit über denselben fliegen, ersticken und herabfallen.

Die Beschreibungen dieses Sees scheinen indeß manches Mährchenhafte zu enthalten, z. B. die Erzählung von den Sodoms- oder Höllenäpfeln, u. s. w.

5) Die sechs Salz- oder Natronseen in Aegypten in der westlichen Wüste des heiligen Makarius, erhalten ihr Wasser aus dem Nil, das Anfangs steigt, dann abnimmt und endlich ganz verschwindet. Das Erdreich ist dann mit krystallisirtem Salz bedeckt, welches von Karawanen gesammelt, und über Rosette und Alexandrien nach Europa geführt wird.

Auch in Ungarn gibt es Natronseen; sie trocknen in der heißen Jahrszeit meistens aus und dann wird die Soda gesammelt, deren Ertrag jährlich gegen 5000 Ctr. ausmacht.

Die größten Seen finden sich in Amerika.

6) Der obere See von 1800 □M., ist 90 M. lang, und an vielen Stellen unergründlich, empfängt gegen 40 Flüsse.

7) Der Huronensee von 760 □M., 1800 F. tief.

8) Der Ontariosee von 582 □M., 1000 F. tief.

9) Der Bärensee, 36 M. lang, 30 M. breit und über 270 F. tief, von so hellem Wasser, daß ein Stück weißes Tuch auf 90 F. Tiefe noch sichtbar ist.

10) Der Winnipegsee von 1200 □M.

11) Der Lough-Neagh in Irland, dessen Wasser die Eigenschaft hat, hineingeworfene Pflanzenkörper zu versteinern.

12) Der Deria Schahi (d. i. der königliche See), in Persien bei Chiramyn ist ein See, der sich selbst versteinert. Das Wasser desselben erstarrt und versteinert, und bringt dadurch jenen schönen durchsichtigen Stein hervor, der Tabrizer Marmor heißt, und auf den meisten persischen Begräbnißplätzen und an allen ausgezeichneten Gebäuden der Gegend eine Hauptzierde ausmacht.

13) Ein besonders merkwürdiger See ist noch der Czirknitzer See in Krain, in welchem man oft in einem Jahre abwechselnd fischen, säen, ärndten und jagen kann, indem derselbe zu Zeiten gänzlich abläuft, dann aber sich auf einmal wieder mit Wasser anfüllt. Die Sage von einem periodischen Wechsel aber ist falsch.

Man erklärt diese Erscheinungen aus einem Spiele heberförmiger Verbindungen unterirdischer Kanäle.

14) Der Lomund in Schottland bietet die sonderbare Erscheinung dar, daß er zuweilen bei der ruhigsten Witterung so wüthend wird, daß sich selbst die muthigsten Schiffer nicht darauf wagen.

Man erklärt dieß durch unterirdische Winde oder Gasarten, die sich plötzlich auf dem Boden des Sees entwickeln.

15) Die Schweizerseen: der Genfer oder Leman, durch welchen die Rhone strömt, der Neuenburger-, Murtner-, Thuner-, Sempacher-, Vierwaldstädter-, der Zürcher-, der Boden-See, u. a. m.

16) Der Wenersee in Schweden 14 M. lang, und 7 M. breit, hat ein besonders helles Wasser.

17) Der Mälarsee mit 1300 Inseln, 11 M. lang, und 37 □M. groß, ebenfalls in Schweden.

§. 82.

Die Seen unseres Vaterlandes.*)

Die Seen im südlichen Hochlande unseres Vaterlandes sind weniger wegen ihrer Größe, als vielmehr wegen ihrer romantischen Lage in Gebirgen und wegen ihrer theils wildschönen, theils reizenden Umgebungen der Erwähnung und des Besuchs der Reisenden werth.

Diese Seen sind:

1.) Der Chiemsee vom $3\frac{1}{2}$ □M. hat einen Umfang von 14 St. und eine Tiefe von 480 F. In ihm liegen die Inseln Herrn= und Frauenwörth.

2.) Der Würm= oder Starenberger See hat einen Umkreis von 12 St. und eine Tiefe von 420 F. (Die Renken, eine köstliche Forellenart.)

3.) Der Ammersee, von $1\frac{1}{2}$ □M. hat eine Länge von $4\frac{1}{2}$ St. und eine Tiefe von mehr als 600 F. Die Amber durchströmt diesen See fast seiner ganzen Länge nach. An seinen Ufern finden sich Ueberreste der altgermanischen und der Römerzeit: Pontes Tessenii, wovon man bei heiterem Wetter noch Mauerwerke unter den Wellen wahrnehmen will.

4.) Der Walchen= oder Wallersee von 1 □M. hat eine Länge von $1\frac{1}{2}$ St. und eine Tiefe von 700 F.

Die Sage, daß die Ebene Münchens durch den Durchbruch dieses Sees durch eine Bergwand, die derselbe nach und nach ausspüle, werde überschwemmt werden, ist grundlos.

5.) Der Königs= oder Bartholomäussee, von hohen Gebirgen umgeben, von denen sich Gießbäche in

---

*) Man vergl. Hydrographische Karte von Bayern, im Maaßstabe von 1 : 50000 herausgegeben im topogr. Bureau des Generalquartiermeisterstabs, 1834.

ihn hinabstürzen, hat eine Länge von 1 St. und eine Tiefe von 700 F. (Die Holzstürze.)

6.) Der Kochelsee, am Fuße des Kesselberges. Durch ihn fließt die Loisach.

7.) Der Schliersee.

8.) Der Staffelsee.

9.) Der Tegernsee u. a. m.

§. 83.

Sümpfe und Moräste.

Unter Sümpfen versteht man stillstehende Wassersammlungen im Festlande von geringer Tiefe, ohne sichtbaren Zu- und Abfluß, über einem Erdreiche von lockerer Beschaffenheit, welche meistens aus Regen- und Schneewasser entstehen.

Hieraus ergiebt sich der Unterschied zwischen See und Sumpf.

Bildet sich nicht einmal ein förmlicher Wasserspiegel, sondern ist nur gerade so viel vorhanden, als nöthig ist, den Boden zu erweichen, so entsteht ein Morast, Bruch, Moor (Moos).

Allgemeine Beschaffenheit.

1.) Sümpfe und Moräste sind gewöhnlich mit Pflanzen bewachsen, welche sich in einer leichten Erdschicht befinden, welche auf der Oberfläche schwimmt.

Diese Erdschichten werden nicht selten fortgerissen, und bilden dann schwimmende Inseln, von denen einige so fest sind, daß sie bedeutende Lasten, z. B. weidende Viehheerden tragen können, andere abwechselnd niedersinken und wieder emporkommen.

2.) Die Sümpfe und Moräste machen die Luft rings um sich her höchst ungesund, und werden die Ursachen vieler zum Theile tödtlicher Krankheiten; indem sowohl die Oberfläche derselben bedeckenden Pflanzen, als auch die unzähligen Gewürme und andere Wasserthiere, die sich

darin aufhalten, mit der Zeit absterben und in Fäulniß übergehen.

In den Mooren findet man den Torf. Dieser besteht aus vegetabilischen Substanzen, Wurzeln, Fasern, Blättern, Moosen, manchen Baum- und Gesträuch-Arten, den Erzeugnissen sumpfiger Gegenden, die sich braun und braunschwarz färben, mit Erdpech mehr oder weniger durchdrungen sind, ihre frühere Gestalt größtentheils beibehalten, mit einem steinkohlenartigen Geruche verbrennen und den lockeren Braunkohlen in ihrem Verhalten sehr nahe kommen.

Der Torf wird ausgestochen und als Brennmaterial benützt.

Merkwürdige Sümpfe und Moräste.

1.) Die pontinischen Sümpfe im Kirchenstaate, 3 □M. groß, längs der Meeresküste von Nettuno bis Terracina, durch welche die Straße von Rom nach Neapel führt. Die Dünste, welche sich aus diesen Sümpfen in die Umgegend verbreiten, sind der Gesundheit höchst schädlich: Aria cattiva. Seit 2000 J. sind unter den römischen Consuln, unter den Kaisern, unter den Gothenkönigen und unter den Päpsten viele und zum Theil kostspielige Versuche gemacht worden, diese Sümpfe durch Anlegung von Abzugsgräben auszutrocknen; aber keiner ist noch vollkommen gelungen.

Auch die Via Appia, um 310 vor Christi Geb. erbaut, führte durch diese Sümpfe. Hor. Sat. Lib. I. 5.

2.) Die Maremma in Toskana, von Siena an der Seeküste hin, wodurch ebenfalls die Luft ungeachtet der Abzugskanäle sehr ungesund gemacht wird.

3.) Das Torfmoor zwischen Eupen und Malmedy. Die Gegend ist hier in einem solchen Grade öde, daß man auf der 6 Meilen langen Strecke zwischen den beiden genannten Städten nur ein einziges Haus findet.

Holland hat zahllose sumpfige Gegenden und Torfmoore, weil der Boden desselben an vielen Stellen tiefer als der Spiegel des Meeres liegt.

Unter den Sümpfen gibt es auch manche, welche Salz enthalten; einige derselben sind durch das Austreten des Meeres entstanden z. B. auf der Halbinsel Araya bei Cumana.

Hier muß auch der sogenannten Moose (Moore) unsers Vaterlandes erwähnt werden, unter denen das Donaumoos zwischen Ingolstadt und Neuburg das größte ist; es wurde 1790—1794 mit großen Kosten unter der Regierung Carl Theodors ausgetrocknet. Ferner das Dachauer, das Erdinger Moos.

Dritter Abschnitt.

Von den Flüssen.

§. 84.

Erklärungen.

1.) Wenn die Beschaffenheit des Erdbodens weder das Eindringen des Wassers gestattet, noch dem Ansammeln desselben günstig ist, so muß es vermöge seiner Schwere nach tieferliegenden Punkten seiner Umgebung abfließen, und bildet dadurch einen Bach.

2.) Gewöhnlich ist ein solcher Bach anfangs nur klein, aber bald vereinigen sich mehrere andere mit ihm, und es entsteht dann ein Fluß.

3.) Jene Flüsse, welche sich nicht in einen andern Fluß, sondern unmittelbar ins Meer ergießen, und ihren Namen von ihrem Ursprunge bis zum Ausflusse ins Meer behalten, nennt man Ströme.

Daher kann man einen Strom auch mit dem allgemeineren Namen eines Flusses bezeichnen, aber nicht umgekehrt.

§. 85.
Eintheilung.

Man unterscheidet

1.) zwischen Haupt= und Nebenflüssen.

Letztere werden von den ersteren aufgenommen, und verlieren dadurch ihre bisherigen Namen; z. B. die Donau ist für die Isar der Hauptfluß, die Isar wieder für die Amber u. s. w.;

2.) zwischen Küsten= und Steppenflüssen.

Jene entstehen in der Nähe der Meeresküsten, und ergießen sich nach einem kurzen Laufe in das Meer.

Diese trifft man in Steppen an: sie entstehen durch häufigen Regen und versiegen, sobald anhaltende Dürre eintritt.

§. 86.
Erklärungen.

Man nennt

1.) Bett oder Rinnsal, die Vertiefung der Erde, worin der Fluß läuft;

2.) Grund, den Boden dieser Vertiefung;

3.) Ufer, die Ränder derselben.

Rechtes und linkes Ufer.

4.) Mündung, den Ausfluß des Flusses in das Meer, einen See oder einen anderen Fuß.

5.) Gebiet eines Flusses, den ganzen Landstrich, welcher von diesem Flusse und von allen seinen Nebenflüssen, so wie von allen Nebenflüssen dieser letzteren eingenommen wird;

6.) Quelle eines Flusses, den Ort, wo derselbe seinen Ursprung hat, und seinen Lauf beginnt.

7.) Thalweg eines Flusses, die Linie, in welche die tiefsten Stellen des Grundes fallen.

§. 87.

Ursprung der Flüsse.

Die Flüsse erhalten ihr Wasser aus Quellen.

Der Natur der Sache nach müssen diese hoch liegen, damit das Wasser durch seinen Fall auf der geneigten Ebene dem Meere zufließe. Daher entspringen die meisten Flüsse und mindestens die größeren in Gebirgen, die Ströme in hohen, meistens Eisgebirgen, weil dort die größte Regenmenge ist, das Wasser weniger in die Erde dringt, und insbesondere der Schnee sich in den Schluchten sammelt, um auch während der heißen Jahreszeit die Quellen reichlich zu speisen. So erhalten der Rhein, die Rhone, der Po ihr Wasser aus den Alpen, die Etsch aus den Tyroler Bergen, der mächtige Ganges kommt aus den Himalaya-Gebirgen und die Riesenströme Plata, Orinoko und Amazonenstrom aus den Cordilleren.

Zwar haben einige Flüsse ihren Ursprung aus Seen; allein diese bekommen ja doch ihr Wasser wieder von Quellen; daher kann man den Ursprung der Flüsse aus Quellen für ein allgemeines Gesetz annehmen.

Diese Quellen der Flüsse fließen an den entgegengesetzten Abfällen der Berge herab; daher heißt man jene Linie, welche die Gewässer zweier entgegengesetzter Abfälle trennt, die Wasserscheide.

Auf manchen Gebirgen sind die Quellen mehrerer Flüsse dicht nebeneinander; da sie aber durch Wasserscheide getrennt sind, so senden sie ihr Wasser in die verschiedensten und entferntesten Meere; z. B. auf dem Fichtelgebirge entspringen die Flüsse Main, Nab, Saale und Eger, die ihr Wasser theils in die Nordsee, theils in das schwarze Meer senden.

Diese Wasserscheide führt manchmal über das Dach eines Hauses, so daß das Regenwasser der einen Regentraufe z. B. in die Donau, das der anderen in den Rhein fließt.

§. 88.

Stromlauf.

Der Lauf aller Hauptströme der Erde zerfällt in 3 Hauptformen, die sich von der Höhe in die Tiefe allmählig entwickeln und durch die Ausdrücke oberer, mittlerer und unterer Stromlauf bezeichnet werden.

Der obere Lauf der Hauptströme fällt gewöhnlich in Hochgebirge. Hier stürzen die Gewässer mehr, als sie fließen, haben daher überall eigenthümliche Namen: Gießbäche, Wildbäche, Torrents u. s. w. und sind selten schiffbar. Wo sie die Hochgebirge verlassen, bilden sie Wasserfälle, und wo das Gefälle abnimmt, Alpenseen, die den Anfang des Mittellaufes bezeichnen, als dessen charakteristische Form der Schlangenlauf (Serpentine) mit vielen kleinen Inseln hervortritt.

Im Mittellaufe erscheinen die Flußthäler meistens als trocken gelegter Seeboden.

Die Uebergänge aus den obern Gegenden derselben in die tiefer liegenden sind durch Thalverengungen und quer durch das Flußbett durchstreichende Trümmer von Felsen bezeichnet, die Strudel bilden, und die Schifffahrt entweder erschweren, oder ganz unterbrechen. (Stromschnellen.)

Im unteren Laufe wird das im Mittellaufe schon sehr geringe Gefälle durch Ebenen und Küstenländer fast unmerklich. Der Druck der mächtigen Wassermasse, der Gegendruck der Ebbe und Fluth, die Stromanschwellungen bewirken hier besonders das Wechseln des Strombettes, die Theilung der Ströme in mehrere Arme, zwischen denen sich Inseln und Delta's bilden, und unter dem Wasserspiegel die Ablagerung von Sandbänken.

Man vergleiche hiemit den Lauf der Donau, des Rheins, des Ganges, des Nils u. a.

§. 89.

Richtung des Stromlaufs.

Die Richtung oder der Weg eines Flusses verfolgt immer die niedrigsten Stellen der Erde. Da nun diese nicht

in einer geraden Linie liegen, so muß auch die Richtung des Laufes verschieden seyn und das Bett mancherlei Krümmungen machen.

Selbst in den dem Anscheine ganz ebenen Gegenden bildet der Lauf nirgends eine gerade Linie.

Auffallend ist es, daß die bedeutendsten Flüsse in ihrem Laufe mehr nach Osten und Westen, als nach Süden und Norden gerichtet sind.

Aus der Richtung des Laufes der Flüsse kann man daher auf die höhere oder niedere Lage der Länder und Orte schließen; so wie jene Punkte einer Gegend die höchsten seyn müssen, aus denen nach allen Richtungen Flüsse abfließen.

§. 90.

Gefälle.

Unter dem Gefälle eines Flusses versteht man die Neigung seines Bettes gegen die Horizontalebene.

Das Gefälle ist, wegen der verschiedenen Beschaffenheit des Bodens, nicht nur bei verschiedenen Flüssen, sondern auch an verschiedenen Punkten des nämlichen Flusses verschieden.

In der Regel ist das Gefälle großer Flüsse gegen den Ursprung hin am größten, gegen ihren Ausfluß zu am kleinsten.

Man gibt die Größe des Gefälles nicht im Allgemeinen an, sondern für ein bestimmtes Längenmaaß; z. B. die Moldau hat zwischen Budweis und Prag bei einer Länge von 100,800 Kl. im Ganzen 627, 5 F. Fall, also auf 100 Kl. ein mittleres Gefälle von 7, 5 Zoll.

Der Amazonenfluß hat auf 1000 Par. F. nur $^1/_{27}$ Zoll Gefäll; die Loire auf 1000 F. $^4/_5$ F., u. s. w.

Das Gefäll der Donau beträgt auf eine Meile:

zwischen Ulm und Donauwörth	7, 3 F.
von hier bis Ingolstadt	5, 3 F.

von hier bis Regensburg	5, 3 F.
von hier bis Passau	9, 9 F.
von hier bis Linz	11, 1 F.
von hier bis Wien	8, 3 F.

Das Gefälle des Rheins beträgt von Schaffhausen bis Dortrecht 1256 F., so daß derjenige, welcher diese Strecke des Rheins durchfährt, einen Wasserberg von 1256 F. hinabgefahren ist.

Durch ein besonders starkes Gefälle zeichnen sich in unserem Vaterlande der Lech und die Isar aus.

Bei der Isar beträgt das Gefälle von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Einflusse in die Donau 2620 F., also auf 1000 F. schon 16 Zoll; bei dem Lech gar 25 Zoll auf 1000 F.

Man findet das Gefälle durch Wasserwägen oder Nivelliren.

§. 91.

Breite des Flußbettes.

Die Breite des Flußbettes ist sehr veränderlich, und hängt von der Beschaffenheit der Gegend ab. Bald wird sie verringert, besonders in Gebirgen, welche das Flußbett bedeutend einengen, und dadurch ein Aufsteigen des Wassers bewirken.

Das größte Beispiel dieser Art bietet der Connektikut dar, welcher durch Gebirge von einer Breite von 400 Ellen auf 15 F. eingeengt wird. Auch die Donau bei Grein wird durch Gebirge eingeengt.

Gegen den Ausfluß erweitert sich gewöhnlich das Flußbett und bildet bei großen Strömen ganze Meerbusen von Süßwasser, wie bei dem La Plata, oder es theilt sich auch nicht selten in mehrere Arme.

Solcher Arme hat der Po und die Donau 7, die Wolga 13, der Orinoko 49.

Die Anzahl solcher Arme ist jedoch veränderlich, weil das Wasser immer durch Absetzen von Sand sein Bett erhöht.

Der Nil soll ehmals 7 Mündungsarme gehabt haben, jetzt hat er nur zwei, die schiffbar sind.

Die Verengungen des Flußbettes befinden sich immer da, wo es von Felsenmassen durchzogen wird. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß die Flüsse an solchen Stellen die Gebirge durchbrochen und sich so mit Gewalt einen Weg gebahnt haben.

Manchmal wird der Lauf auch eine Strecke hindurch unterirdisch, wenn das Gebirge dem Flusse eine Oeffnung zum Durchfließen darbietet. (Flußschwinden.)

Das Bett der Rhone ist bei der sogenannten Perte du Rhône 60 Schritte weit durch ein Felsenstück bedeckt; der Ganges stürzt sich in einen Felsen und kömmt eine Strecke davon wieder zum Vorscheine.

Manche Flüsse verlieren sich auch im Sande; z. B. ein Arm des Quadalquivir und des Rheins.

§. 92.
Geschwindigkeit.

Die Geschwindigkeit eines Flusses hängt hauptsächlich vom Gefälle desselben ab, und ist in dieser Hinsicht wie die Bewegung über eine schiefe Ebene zu betrachten.

Daher ist die Geschwindigkeit, wie das Gefälle, nicht nur bei verschiedenen Flüssen, sondern auch an verschiedenen Stellen des nämlichen Flusses verschieden. Sie beträgt im Mittel 2—5 F. in einer Sekunde.

Das Gefälle ist aber nicht die einzige Ursache der Geschwindigkeit, sonst müßte diese beständig zunehmen, wie es bei jeder Bewegung über eine schiefe Ebene der Fall ist; sondern sie hängt auch noch von andern Umständen ab, welche sie theils vergrößern, theils verringern.

Hieher gehören:

1) Die Zunahme der Wassermenge, wodurch die Geschwindigkeit vermehrt wird. Je mehr ein Fluß

anschwillt, oder je mehrere Flüsse er aufnimmt, desto schneller und reißender wird sein Lauf.

Dieß ist besonders beim Amazonenfluß der Fall, der ungeachtet seines äußerst geringen Gefälles (§. 90.) doch eine sehr ansehnliche Geschwindigkeit durch die große Wassermenge erhält, welche ihm seine Nebenflüsse zusenden.

Wenn jedoch die Richtungen der einmündenden Nebenflüsse einen zu großen Winkel mit der Richtung des Hauptflusses machen, so verliert die Geschwindigkeit des letztern dadurch.

2) Die Verengerung des Flußbettes, wodurch, bei gleichbleibender Wassermenge, die Geschwindigkeit ebenfalls vermehrt wird. Daher nehmen selbst langsam strömende Gewässer, wenn sie sich durch die Bogen einer Brücke winden müssen, deren Pfeiler ihr Bett verengen, eine ziemliche Geschwindigkeit an, so daß die Schiffer mit großer Vorsicht hindurchfahren müssen; dieß ist der Fall z. B. mit der Donau unter der Regensburger Brücke.

Daher hat der Fluß Connektikut an dem Orte, wo er so sehr eingeengt wird, eine solche Geschwindigkeit, daß er die schwersten Metalle mit sich fortreißt, ohne sie untergehen zu lassen, und daß man mit aller Gewalt keine Brecheisen ins Wasser stoßen kann.

Eben so stürzt der Amazonenfluß bei Pongo di Manseriche, wo er durch Felsenwände von einer Breite von 250 Klaftern auf 25 eingeengt wird, mit einer ausserordentlichen Geschwindigkeit durch den 2 Stunden langen Engpaß.

Die Donau bei Weltenburg.

3) Die Beschaffenheit des Grundes und Bodens des Flusses. Wenn nämlich der Grund, wie bei den meisten Flüssen der Fall ist, sehr uneben, mit Steinen oder gar Felsenstücken, Wasserpflanzen u. s. w. bedeckt ist, so wird die Geschwindigkeit des Flusses durch die Statt findende Reibung bedeutend vermindert.

Deßwegen ist die Geschwindigkeit auch nicht in allen Punkten eines Queerschnittes gleich, sondern wegen der hemmenden Ungleichheiten am Boden findet die größte Geschwindigkeit an der Oberfläche des Wassers Statt.

4) Eine gleiche Einwirkung verursachen viele und große Krümmungen, durch welche der Strom gezwungen wird, stets seine Richtung zu ändern, so daß viele oft entgegengesetzte Strömungen entstehen.

5) Auch die Ufer stellen dem Laufe des Flusses selbst bei gerader Richtung desselben viele Hindernisse entgegen, und vermindern durch die statt findende Reibung die Geschwindigkeit.

Daher ist die Geschwindigkeit auch nicht in allen Punkten der Breite des Flusses gleich; sondern die größte Geschwindigkeit fällt bei geraden Ufern meistens in die Mitte, bei gekrümmten ist sie aber dem hohlen Ufer am nächsten.

Der Ort, wo die größte Geschwindigkeit eines Stromes ist, heißt der Stromstrich, die Strombahn.

Mittel, die Geschwindigkeit eines Flusses zu bestimmen: Strommesser.

§. 93.

Wassermenge.

Die Wassermenge, welche ein Fluß führt, ist in der Regel desto größer, je länger sein Lauf ist, und je mehrere Nebenflüsse er aufnimmt.

Die Menge des von einem Flusse in einer bestimmten Zeit gelieferten Wassers wird aus dem Flächeninhalte eines Queerschnittes und der mittleren Geschwindigkeit des Flusses berechnet.

Die Wassermenge, welche alle Flüsse zusammen täglich dem Meere zuführen, wird auf 75 Kubikmeilen berechnet.

Durch die Hydrometeore fällt bei Weitem mehr Wasser über einem Flußgebiete herab, als durch die Flüsse abfließt.

Unter allen Flüssen der Erde haben die amerikanischen die größte Wassermenge. In Europa dagegen sind die Flüsse im Verhältnisse zu denen anderer Erdtheile nur sehr klein, ja der einzige La Plata soll so viel Wasser führen, als alle europäischen Flüsse zusammen.

§. 94.
Ueberschwemmungen.

Die Wassermenge eines Flusses bleibt sich nicht stets gleich, sondern nimmt bald zu (steigt), bald ab (fällt).

Nimmt die Wassermenge so sehr zu, daß der Fluß aus seinem Bette tritt, und sich über die benachbarten ebenen Gefilde ergießt, so entsteht eine Ueberschwemmung.

Diese Ueberschwemmungen beobachten bei manchen Flüssen eine gewisse Regelmäßigkeit, welche von dem Wechsel der Jahreszeiten abhängig ist.

So bemerkt man bei den meisten Flüssen eine Ueberschwemmung im Frühlinge nach dem Eintritte des Thauwetters, womit gewöhnlich der Eisgang oder Eisstoß verbunden ist; z. B. auf der Donau, dem Maine, der Regnitz u. s. w.

Bei jenen Flüssen jedoch, welche aus Gebirgen herfließen, treten diese Ueberschwemmungen später ein, manchmal erst im Juni und Juli, weil auf hohen Gebirgen erst um diese Zeit der Schnee schmilzt; dieß ist der Fall z. B. bei der Isar.

Der merkwürdigste Fluß in dieser Hinsicht ist jedoch der Nil. Dieser hat immer vom Dezember bis in März den niedrigsten Wasserstand, vom März bis in Juni wächst er beständig fort, und überschwemmt das ganze Nilthal; hierauf nimmt er eben so wieder ab, wie er anwuchs.

Die Ursache dieser Ueberschwemmungen, die bekannt sind, so weit die Geschichte Aegyptens hinaufreicht, d. i. über 4000 Jahre, liegt in den periodischen Regengüssen, welche auf dem Mondgebirge und auf dem habessinischen

Hochlande, wo die Quellen des Nils liegen, vom April bis September andauern.

Von der größern oder geringern Höhe, zu der der Nil steigt, hängt die größere oder geringere Fruchtbarkeit des laufenden Jahrs ab.

Unter die größten Ueberschwemmungen gehören die des Ganges, welche gleichfalls durch die periodischen Regen, zugleich aber durch das Schmelzen des Schnees auf den Hochgebirgen des Himalaya erzeugt werden.

Die Höhe des Wasserstandes der Flüsse wird an einem eingeschlagenen Pfahle, welcher in Fuße und Zolle abgetheilt ist, dem sogenannten Pegel, gemessen. Am zweckmäßigsten wird man den Pegel dergestalt eintheilen, daß sein Nullpunkt den bekannten niedrigsten Wasserstand anzeigt.

§. 95.

Bestandtheile des Flußwassers.

Das Flußwasser ist so wenig rein, als das Meer- und Landseenwasser; jedoch gibt es keinen Fluß, der ein mineralisches Wasser führt, wenn man einige kleine Bäche in Rußland und einige Flüsse in Nordafrika ausnimmt, welche Kochsalz führen. (Salzflüsse.)

Daher wird das Flußwasser zum Süßwasser gerechnet.

Die Bestandtheile, meist vegetabilische und erdige, welche das Wasser mit sich führt, kommen vom Boden des Flußbettes her, werden bei einem schnellen Laufe mit fortgerissen und bei geringer Geschwindigkeit wieder abgesetzt.

Die Themse und der Indus sollen das reinste Wasser haben.

Von dem Grade der Reinheit des Flußwassers hängt auch seine Tauglichkeit zum Trinken, Kochen u. s. w. ab.

Großer Filtrirapparat in Paris zur Reinigung des Seinewassers.

Manche Flüsse führen Gold in ihrem Sande mit, z. B. der Po, die Aar, und besonders die Flüsse in Guinea; auch der Rhein; die Isar, der Lech und der Inn.

Die ehemaligen Goldwäschereien in Mannheim, dann bei Landshut u. s. w. Die aus dem Golde der Isar, des Lechs und des Inns geprägten Dukaten führen die Aufschriften: ex auro Isare, Lyci, Oeni.

§. 96.

Farbe.

Von den Bestandtheilen des Flußwassers hängt die Farbe desselben ab, die daher verschieden ist.

Das ganz reine durch anderweitige trübende und färbende Stoffe nicht verunreinigte Wasser hat eine schwache bläuliche Färbung.

Daher kann man bei der Einmündung eines Flusses in einen anderen auf lange Strecken das Wasser jedes einzelnen Flusses unterscheiden, wie dieß sich deutlich z. B. bei Einmündung der Isar in die Donau zeigt, wo das weißlichte Wasser der Isar sich erst nach einer langen Strecke mit dem dunkeln Wasser der Donau völlig mischt; eben so bei Einmündung der Ilz in die Donau. Man erkennt noch eine lange Strecke hindurch ganz deutlich das schwärzliche Wasser der Ilz.

§. 97.

Länge des Stromlaufes und Flächeninhalt des Stromgebietes der merkwürdigsten Flüsse.

	Stromlänge.	Stromgebiet.
Der Amazonenfluß	738 M. .	88,305 □M.
Der Orinoko *)	421 — .	

*) Merkwürdig ist, daß die Stromgebiete des Orinoko und des Amazonenstroms zum Theil zusammenfallen; ein Arm des Orinoko nämlich fällt in den Rio negro, der sich in den Amazonenfluß ergießt, und der in den Orinoko fallende Xupura ist ein Arm des Amazonenflusses.

	Stromlänge.		Stromgebiet.	
Der Mississippi	730	M. .	53,636	□M.
Der Hoangho	570	— .	33,668	—
Der Oby	570	— .	63,776	—
Der Nil	564	— .	32,620	—
Der La Plata	460	— .	71,665	—
Die Lena	440	— .	36,500	—
Die Wolga	427	— .	30,154	—
Der Jenisey	410	— .	47,001	—
Die Donau	381	— .	4,412	—
Der Ganges	336	— .	20,224	—
Der Senegal	206	— .	25,512	—
Der Dnieper	240	— .	8,538	—
Der Rhein	175	— .	3,598	—
Der St. Lorenzfluß . . .	173 *)	— .	62,330	—
Die Dwina	165	— .	5,890	—
Die Elbe	154	— .	2,800	—
Die Weichsel	138	— .	3,578	—
Die Loire	128	— .	2,378	—
Die Oder	123	— .	2,072	—
Die Garonne	96	— .	1,443	—
Die Seine	91	— .	1,236	—

In Bayern:

Der Main	56	M. .	570	□M.
Der Inn	57	— .	857	—
Die Isar	47	— .	171	—
Der Lech	38	— .	208	—
Die Regnitz	28	— .	158	—

Das Ende mancher Flüsse ist noch nicht erforscht, z. B. des Niger im Innern von Afrika.

---

*) Von seinem Ausflusse vom See Ontario an.

§. 98.

Wirbel.

Wenn sich im Flußbette Felsen befinden, welche das daranstoßende Wasser reflektiren, wodurch dasselbe anstatt fortzufließen sich kreisförmig bewegt, so entsteht ein Wirbel.

Sehr heftige und ausgedehnte Wirbel nennt man Strudel. Bei der Kreisbewegung, die das Wasser bei den Strudeln äußert, entsteht in der Mitte derselben eine merkliche Vertiefung; daher Gegenstände z. B. Schiffe, die in dergleichen Strudel gerathen, durch die Gewalt des kreisenden Wassers in die Tiefe hinabgezogen werden.

Bekannte Strudel:

1.) In der Donau: der Strudel bei dem Städtchen Grein, und 200 Fuß weiter hinab der Wirbel.

Der Strudel wird hier durch eine Menge theils unter dem Wasser liegender, theils darüber hinausragender Felsenklippen, der Wirbel aber durch einen 18 F. aus dem Wasser hervorragenden Felsen, der sich den aus dem Strudel schnell herabschießenden Fluthen plötzlich entgegenstemmt, verursacht.

Seitdem Maria Theresia die gefährlichsten Felsen sprengen ließ, ist die Schifffahrt weniger gefahrvoll, so daß Unglücksfälle unter die Seltenheiten gehören *).

2.) Im Rheine: bei Bingen, das sogenannte Bingerloch, wo die Felsen quer in das Flußbett sich erstrecken und unter dem Wasser liegen, so daß nur auf einer Seite eine Fahrt übrig bleibt. Auch hier wurden in neuerer Zeit die gefährlichsten Stellen verbessert.

---

*) Die Sage, daß sich bei dem Donauwirbel ein Theil des Wassers unter der Erde verliere, und erst im Neusiedlersee in Ungarn wieder hervorkomme, ist grundlos.

§. 99.

Wasserfälle.

1. Erklärung.

Wasserfälle oder Katarakten sind plötzliche Abfälle des Wassers aus einer mehr oder weniger jähen Höhe.

2. Erscheinungen.

a) Der Wasserfall ist desto bedeutender, je größer die Höhe ist, von der das Wasser herabfällt, je steiler der Abhang, je breiter das Bett und je ansehnlicher die Wassermenge des Flusses ist.

b) Ist der Abhang des Felsens, über welchen der Fluß sich hinabstürzt, senkrecht, so daß das Bett jäh abbricht, so verwandelt sich das Wasser in Staub, weil der Fluß, ehe er die Tiefe erreicht, in der Luft zerstiebt, und sich in unzählige kleine Wassertropfen verwandelt.

c) Einige Wasserfälle zeichnen sich mehr durch ihre Höhe, andere mehr durch ihre Wassermenge und Breite aus.

3. Aufzählung der berühmtesten Wasserfälle.

A. Durch ihre Höhe zeichnen sich aus:

1.) Der Wasserfall des Bogota bei Tequendama in Columbien, etwa 6 Meilen von Santa-Fe-de-Bogota. Er ist der höchste; denn seine Höhe wird auf 1800 F. geschätzt. Der Abhang des Felsen ist unter einem Winkel von 45° geneigt.

2.) Der Staubbach *) im Kanton Bern, 925 F. hoch. Bei diesem Falle findet die Verwandlung des Wassers in Staub Statt. Die prachtvollen Erscheinungen des Staubfalles sind nach der Verschiedenheit der Jahreszeiten und der Wassermenge verschieden.

---

*) M. s. Wyß Reise in das Berner Oberland. Bd. II. Berl. 1817. S. 495 ff.

3.) Der Fall des Velino im Kirchen-Staate, nicht weit von der Stadt Terni, über 200 F. hoch. Klemens VIII. ließ den Velino, um die Stadt Terni gegen ihn zu schützen, in den Abgrund leiten, in den er sich gegenwärtig stürzt. Auch hier verwandelt sich das Wasser in Regen und Schaum, und steigt von der Tiefe wieder in Gestalt weißer Wolken empor.

4.) Der höchste Wasserfall in Europa ist ein vom Berge Marbore in den Pyrenäen 1256 F. herabstürzender Gießbach.

5.) Der Wasserfall der Ache bei Gastein, bei welchem sich das Wasser in eine Tiefe von 414 F. stürzt *).

B. Wegen ihrer Breite sind merkwürdig:

1.) Der westliche Ausfluß des Sclaven-Sees in Nordamerika. Dieser soll die furchtbarsten Schauspiele dieser Art darbieten, indem einer seiner Fälle $^1/_2$ Meile breit ist.

2.) Bekannter ist der Niagara-Fall. Der Niagarafluß ist der Ausfluß des Sees Erie in den See Ontario. Keiner der bis jetzt bekannten Wasserfälle kömmt dem des Niagara an Wassermenge gleich, der beim Sturze 720 F. breit ist. Eine Insel, welche eine Spaltung des Wassersturzes bewirkt, verschönert die Erscheinung ungemein.

Das heftige Getöse, mit dem der Strom in eine Tiefe von 163 F. hinabstürzt, übersteigt alle Beschreibung. Das herabgestürzte Wasser brauset bis an 40 F. hoch wieder in die Höhe, und wird theils als mächtige Wogen, theils als Schaumwolken aufgelöst wieder gegen den Fall zurückgeworfen. Zugleich steigen ganze Wolken von feineren Wasserdünsten hoch in die Luft, erscheinen bei heiterer stiller Luft weit ins Land hinein als eine Rauchsäule und

*) M. s. Schultes Reise auf den Glockner. Thl. III. Wien 1804. S. 45. f.

bringen durch die darauffallenden Sonnenstrahlen die prachtvollsten Regenbogen hervor.

3.) Der Cohoes-Fall im Flusse Mahawk in Nordamerika hat zwar nur eine senkrechte Höhe von 30 F.; ist aber dafür 900 F. breit.

4.) Unter den Fällen des Rheins, deren man 9, nämlich 2 größere und 7 kleinere zählt, ist der bei Schaffhausen der bekannteste, der vorzugsweise der Rheinfall genannt wird. Der Rhein stürzt von einem 75 F. hohen Felsen mit einer solchen Heftigkeit herab, daß er sich ganz in Schaum auflöst. Am Anfange des Falles oben beträgt die Breite des Stroms 200 Schritte.

5.) Die im Alterthume berühmten Nilfälle sind nicht sehr ansehnlich, und der größte beträgt nur 50 F.

Es gibt auch unterirdische Wasserfälle.

Vierter Abschnitt.

Von den Quellen.

§. 100.

Erklärungen.

1.) Unter Quellen versteht man die Ausgänge oder Durchbrüche des unter der Erdoberfläche befindlichen Wassers.

2.) Sammelt sich das Wasser unmittelbar bei der Quelle in einer dazu schicklichen, entweder natürlichen, oder durch Menschenhände gemachten Vertiefung, so heißt eine solche Quelle ein Brunnen.

3.) Strömt aber das Wasser der Quelle nach tiefer gelegenen Punkten fort, so entsteht ein Bach. (§. 84.)

§. 101.

Ursprung der Quellen.

Der Ursprung der Quellen liegt

1.) in dem Schnee- und Regenwasser, welches

in die lockere Erde so lange eindringt, bis es einen festen und undurchdringlichen Grund (den sogenannten Seegrund) antrifft, von welchem aus es sich seitwärts in die niedrigeren Gegenden durch Sand oder Spalten ergießt, oder wenn dieß nicht möglich ist, wieder nach oben herausdringt;

2.) in dem Wasser der atmosphärischen Niederschläge, besonders auf Bergen, welche die Wolken an sich ziehen, das Wasser derselben in Behältern ansammeln, aus welchem es dann durch Spalten und Klüfte wieder hervorbricht.

Ein reicher Waldwuchs begünstigt diese Verdichtung der atmosphärischen Dünste ganz besonders.

Der Niederschlag von Dünsten allein ist die Ursache des Entstehens aller Quellen nicht; denn jene Flüsse, die auf den Alpen entspringen, z. B. der Rhein, der Po, die Rhone leiden den ganzen Winter hindurch, wo doch das ganze Gebirge mit Eis und Schnee bedeckt ist, und keine Verdichtung der Dünste an den Bergen statt finden kann, dennoch keinen Mangel an Wasser; nur weniger Wasser enthalten sie dann.

Durch Capillarität entstehen keine Quellen.

Da viele Quellen in beträchtlichen Tiefen liegen, so hat man in den neueren Zeiten, um die Mühe des Grabens nach solchen tiefliegenden Quellen zu umgehen, Bohrlöcher in die Erde getrieben, um aus diesen das Wasser auf eine leichtere Weise zu erhalten. Durch dieses Verfahren gelangt man zu den sogenannten Bohr- oder artesischen Brunnen.

Es müssen jedoch bei Anlegung solcher Brunnen vorher die örtlichen Verhältnisse wohl berücksichtigt werden, um mindestens mit einiger der aufzuwendenden Kosten proportionalen Wahrscheinlichkeit auf ein günstiges Resultat rechnen zu können; da die Meynung, man könne

überall Quellen für artesische Brunnen finden, wenn man nur tief genug bohre, keineswegs gegründet ist.

Viele dieser artesischen Brunnen zeichnen sich auch durch den Reichthum an Wasser aus, welches sie liefern; daher sie an verschiedenen Orten zum Betriebe der Mühlräder benützt werden können, in welcher Beziehung sie außerdem noch den großen Vortheil gewähren, daß das Wasser derselben im Winter selbst nicht nur nicht gefriert, sondern auch dem sonstigen Betriebswasser beigemischt die Räder gegen das Einfrieren schützt, weil es nicht weit von den Bohrlöchern auf dieselben fällt, also in der kurzen Zeit seines Fließens an freier Luft nicht sehr erkalten kann.

§. 102.
Eintheilung der Quellen.

Man kann die Quellen betrachten und eintheilen

1.) nach ihrer Ergiebigkeit und Dauer;

2.) nach ihrer Temperatur, und

3.) nach ihren Bestandtheilen.

§. 103.
Von den Quellen rücksichtlich ihrer Ergiebigkeit und Dauer.

Nach ihrer Ergiebigkeit, d. i. nach der Wassermenge, welche sie liefern, und nach der Dauer ihres Fließens theilt man die Quellen ein

1.) in beständige und

2.) in aussetzende oder intermittirende;

je nachdem sie stets fließen, oder zu Zeiten ganz aufhören zu fließen.

Die beständigen sind wieder

a) gleichförmige, und

b) abwechselnde.

Jene geben das ganze Jahr hindurch eine völlig oder doch beinahe gleiche Wassermenge; bei diesen dagegen nimmt die Wassermenge bald zu und bald ab.

Die aussetzenden und abwechselnden Quellen nennt man

a) regelmäßige oder periodische, und

b) unregelmäßige,

je nachdem das Aussetzen und Wiedererscheinen, und das Ab= und Zunehmen an regelmäßige Zeiträume gebunden ist oder nicht.

Jene unregelmäßig intermittirenden Quellen insbesondere, welche ein Mißjahr anzeigen sollen, wenn sie sehr wasserreich werden, nennt man Hunger=Quellen.

Eine besondere Art von Quellen sind die sogenannten wetterlaunigen, welche Veränderungen erleiden, die mit dem Gange der Witterung in Verbindung stehen; z. B. bei drohendem Regenwetter trübe werden, oder bei schlechtem Wetter ein Geräusch verursachen, wie der Polterbrunnen in Paderborn, der Tambour in Auvergne u. s. w.

§. 104.

Erklärung dieser Erscheinungen.

1.) Die beständigen Quellen setzen einen stets mit Wasser=Vorrath versehenen Behälter voraus. Kann nun aus diesem wegen örtlicher Beschaffenheit immer nur gleich viel Wasser ausfließen, so erhält man gleichförmige Quellen, dagegen abwechselnde, wenn Regengüsse und Schmelzen des Schnees unmittelbar auf die Quellen einwirken können.

Die Zu= oder Abnahme des Wassers in den abwechselnden Quellen erfolgt indeß nicht gleichzeitig mit dem Eintritte der nassen oder trockenen Witterung; denn das Wasser braucht im ersten Falle einige Zeit, bis es in die Erde eindringt, und hier sich ansammelt; tritt dagegen warme Witterung ein, so ist in den Wasserbehältern immer noch auf einige Zeit hinreichender Wasservorrath für die Quelle vorhanden.

2.) Diejenigen aussetzenden Quellen, welche nur des Nachts laufen, und am Tage aussetzen, wie z. B. die Quelle Naquio auf dem Berge Piro in Peru, entstehen von dem Wasser, welches aus dem durch die Tageswärme aufgelösten Schnee und Eis sich gebildet, und bis zum Abende sich so weit gesammelt hat, daß es hervorbrechen kann.

Die stundenweis aussetzenden Quellen z. B. eine Quelle am Comer-See, welche dreimal des Tags ab- und zunimmt, und schon von dem älteren und jüngeren Plinius (H. N. II. 103. XXXI. 2. Epp. IV. 30.) erwähnt wird, und die Quelle Fontestorbe in Mirepoix, in den Pyrenäen lassen sich durch die Annahme eines Wasser-Behälters erklären, welcher mit dem Orte, wo die Quelle entsteht, durch Klüfte in Verbindung steht, welche in Gestalt eines Hebers gekrümmt sind. Steigt nun im Behälter das Wasser, bis es den höchsten Punkt dieses heberförmigen Kanals erlangt hat, so fließt es durch die Oeffnung am Orte der Quelle aus, so lange als das Behältniß über der inneren Mündung des Hebers noch Wasser hat; senkt sich aber nach und nach der Wasserspiegel unter diese Mündung herab, so hört die Quelle zu fließen auf, und kann nicht eher wieder anfangen, als bis der Behälter sich wieder gefüllt hat.

§. 105.
Von den Quellen rücksichtlich ihrer Temperatur.

Die Temperatur der Quellen, welche durch die Temperatur der Hydrometeore, denen sie ihren Ursprung verdanken, und durch die der Erdkruste, in welcher sie entstehen und fortfließen, bedingt wird, ist entweder veränderlich oder gleichbleibend.

Die Quellen mit gleichbleibender Temperatur lassen sich eintheilen

1.) in kalte und
2.) in warme Quellen,

je nachdem sie eine Wärme haben, welche der mittleren ihrer Orte gleich ist, oder eine höhere Temperatur haben.

Die Regel, daß die kalten Quellen die mittlere Temperatur ihrer Orte haben, leidet jedoch Ausnahme. So gibt es selbst in warmen Ländern, Quellen, deren Wasser, selbst im heißesten Sommer, so kalt ist, daß man es nicht trinken, und kaum die Hand hineinhalten kann; z. B. auf dem Berge Pila bei Lyon in Frankreich.

Die Behälter solcher Quellen liegen wahrscheinlich so tief, daß die Wärme der äußeren Atmosphäre keinen Einfluß auf sie haben kann.

Bei den warmen Quellen ist der Grad der Wärme sehr verschieden, und steigt vom Lauen bis zur Siedhitze.

Gemeiniglich betrachtet man alle heißen Quellen, wovon die meisten mineralische sind, auch zugleich als Heilquellen.

§. 106.

Aufzählung der vorzüglichsten warmen Heilquellen.

Obgleich es in allen Theilen der Erde warme Quellen gibt, so haben doch nur einige sich einen besonderen Ruhm erworben.

Dazu gehören:

1) Karlsbad in Böhmen.

Es trägt seinen Namen von Kaiser Karl IV., welcher im Jahre 1358 in dieser Gegend jagte, und beim Verfolge eines Hirsches zufällig auf die Quelle des jetzigen sogenannten Sprudels gerieth.

Eine bemerkungswerthe Erscheinung ist das stoßweise Springen dieses Sprudels, welches wahrscheinlich durch die Gewalt der in den Höhlen des Sprudels mit eingeschlossenen Dämpfe und Gasarten bewirkt wird.

Die Temperatur des Wassers ist 59° R.

2.) Teplitz in Böhmen.

Die Entdeckung dieser heißen Quelle fällt ins J. 762.

Die heißeste Quelle ist das Hauptbad von 45° R.

3.) Die Herkules-Bäder bei Mehadia im Temeswarer Banat, schon zu den Römerzeiten bekannt, von 28—48° R.

4.) Gastein im Salzburgischen, 38° R.

5.) Aachen, ebenfalls schon den Römern bekannt. Die Temperatur ist beim Dampfbade 40° R.

6.) Burtscheid bei Aachen.

7.) Baden bei Wien.

8.) Chaudes-Aigues, 64° R., Vernet, Barège, Bagnères, u. a. in Frankreich.

9.) Pisa, 35° R., Florenz, u. a. in Italien.

10.) Bath 45° R. und Bristol in England.

11.) Die Geyser in Island, riesenhafte Springbrunnen, in welchen kochend heißes Wasser stoßweise, und bisweilen bis zu der außerordentlichen Höhe von 100 F. emporgetrieben wird. *)

§. 107.

Ursachen der warmen Quellen.

Ueber die Ursachen der warmen Quellen haben die Naturforscher schon verschiedene Meynungen geäußert.

Einige leiten die Hitze derselben von Schwefelkiesen und Steinkohlenflötzen her, indem durch Zersetzung der Schwefelkiese und durch die Entzündungen der Steinkohlen Hitze entsteht.

Andere suchen die Ursache in Vulkanen. Allein die Unveränderlichkeit der Temperatur, und die lange

---

*) Eine Beschreibung dieser heißen Springquellen gibt Mackenzie in seiner Reise durch Island 1810; in der deutschen Uebersetzung. Weimar 1810. S. 265 u. f.

Zeitdauer derselben, indem manche schon in den Zeiten der Römer bekannt waren, und die große Verschiedenheit der Temperatur bei verschiedenen Quellen, stehen gegen die angeführten Meynungen.

Die Sache ist daher noch nicht befriedigend erklärt.

§. 108.

Von den Quellen rücksichtlich ihrer Bestandtheile.

In dieser Beziehung sind die Quellen

1) reine (süße), oder

2) mineralische.

In den reinen Quellen ist die Menge der aufgelösten fremden Körper nur unbedeutend; dagegen bei den mineralischen ist sie so groß, daß sie durch die Sinne merklich empfunden werden kann. (§. 57.)

Man theilt die Mineralwasser in 5 Klassen:

1) in Sauerwasser;

2) in Stahlwasser;

3) in Salzwasser;

4) in Schwefelwasser, und

5) in Cementwasser.

§. 109.

Sauerwasser oder Säuerlinge nennt man diejenigen Mineralwasser, welche einen großen Antheil von kohlensaurer Luft enthalten, dadurch einen säuerlichen Geschmack annehmen, und beim Ausgießen perlen, moussiren.

Dieses Perlen entsteht durch Entweichen des kohlensauren Gases.

Die Säuerlinge sind nicht immer als solche rein, sondern enthalten oft nebst der Kohlensäure noch verschiedene Erden und Salze, und heißen dann alkalische Wasser.

Hieher gehören:

1) Selters *) im Nassauischen;

2) Pyrmont im Waldeckschen;

3) Bilin, Marienbad, Eger und Karlsbad in Böhmen;

4) Condra in Bayern; u. s. w.

§. 110.

Unter Stahlwassern versteht man jene Mineralwasser, welche kohlensaures Eisen (Stahl) enthalten.

Hieher gehören:

1) Wunsiedel und

2) Steben im Obermainkreise;

3) Spaa im Gebiete von Lüttich;

4) Schwalbach im Nassauischen;

5) Kissingen und

6) Brückenau im Untermainkreise.

Jedes Stahlwasser ist auch zugleich ein Säuerling.

§. 111.

Unter Salzwassern versteht man jene Mineralwasser, welche entweder vorzüglich viel Kochsalz, oder Bittersalz enthalten.

Zu den ersteren gehören die unzähligen sogenannten Salzquellen oder Salzsohlen.

Zu den anderen die Bitterwasser:

Hieher gehören:

1) Saidschütz;

2) Sedlitz, und

3) Püllna in Böhmen;

4) Epsom in England, u. s. w.

Aus den Salzquellen bereitet man das Kochsalz.

---

*) Mit Selterwasser werden jährlich gegen 1½ Millionen Flaschen versendet.

Bemerkungen hierüber, besonders in Bezug auf unser Vaterland:
1) Sohlenleitungen;
2) Gradirwerke;
3) Salzsiedereien! u. s. w.

§. 112.

Unter Schwefelwassern oder hepatischen Wassern versteht man jene Mineralwasser, welche Schwefelkali oder Schwefelleber (Hepar sulphuris) enthalten.

Sie verbreiten einen üblen Geruch, besonders nach faulen Eyern, welcher von dem Schwefelwasserstoffgas herrührt, welches sich durch die Wärme aus der Schwefelleber entwickelt.

Hieher gehört:

1) Baden bei Wien;
2) Aachen;
3) Gastein im Salzburgischen;
4) Abach bei Regensburg;
5) Höhenstadt bei Passau u. a. m.

§. 113.

Unter Cementwassern versteht man jene Mineralwasser, welche schwefelsaures Kupfer enthalten.

Sie verwandeln scheinbar Eisen in Kupfer; z. B. ein eiserner Schlüssel wird durch längeres Einsenken in solches Wasser in einen kupfernen verwandelt; weil sich das Eisen in der Schwefelsäure des Wassers auflöst, und dafür das Kupfer zurückbleibt.

Hieher gehört:

1) die Quelle bei Neusohl in Ungarn;
2) bei Fahlun in Schweden; u. s. w.

Man benützt die Cementquellen zur Gewinnung des Kupfers; aber nicht als Heilquellen.

Ein Verzeichniß der sämmtlichen Mineralquellen unseres Vaterlandes findet man in Rudharts Zustand Bayerns, nach amtlichen Quellen. Bd. I. Stuttg. 1825.

§. 114.
Feuerquellen.

Bei den eigentlichen Mineralwassern sind die fremden Bestandtheile des Wassers demselben chemisch beigemischt; es gibt aber auch Wasser, denen die fremden Bestandtheile nur mechanisch beigemengt sind, und darunter sind die merkwürdigsten jene, welche Steinöl und Naphtha mit sich führen, und wegen der Brennbarkeit dieser Stoffe brennbare Quellen, Naphtha- oder Feuerquellen genannt werden.

Da diese Stoffe als spezifisch leichtere Körper auf dem Wasser schwimmen, so schöpft man sie ab, und verführt sie als Handelsartikel.

Wird diese Naphtha absichtlich entzündet, oder geräth sie von selbst in Flammen, was auch oft geschieht, so erscheint die ganze Wasserfläche brennend.

Solche Quellen finden sich vorzüglich in Persien bei der Stadt Baku, wo die Naphtha auch häufig ohne Wasser zum Vorschein kömmt. Daher die Bewohner dieser Gegend nur ein Rohr in den festgestampften Lehmboden ihrer Hütte einstecken, und seinem oberen Ende ein brennendes Papier nähern, um dadurch eine andauernde etwa einen halben Fuß hohe Flamme zu erhalten, die ihnen zu ihren Arbeiten Licht gibt.

Diese Naphthaquellen halten die Perser für heilig: Feuer-Anbeter.

§. 115.
Versteinernde Quellen.

Unter versteinernden, inkrustirenden Quellen versteht man jene, deren Wasser Kalkerde enthält, die sich um andere Körper, z. B. um Holzstücke u. s. w. als Kruste ansetzt, und sie gleichsam versteinert.

Diese versteinernde Eigenschaft haben:

1.) die Karlsbader Quellen (der Sprudelstein);

2.) die Quelle bei Tours in Frankreich, welche einen Alabaster absetzt, der sehr feinkörnig ist, und dem cararischen Marmor an Weiße nichts nachgibt.

3.) Die Quelle von Quanca velica, 30 M. von Lima in Südamerika. Diese breitet sich über das nächste Land aus, und verhärtet selbst zu einem gelblichen Stein, den man zu jeder beliebigen Form haben, und dann zum Bau verwenden kann. Man läßt das Wasser in dieser Absicht in dienliche Formen laufen, und dann einige Zeit ruhig stehen.

§. 116.

Nutzen der Quellen.

1.) Die Süßwasserquellen.

Der Nutzen und die Nothwendigkeit des Quellwassers zum Trinken u. s. w. ist zu bekannt, als daß hierüber zu sprechen nothwendig wäre.

Hat ein Ort Mangel an Quellwasser, so hilft man

a) durch Wasserleitungen, welche das Wasser von entfernten Quellen herführen;

b) durch Cisternen, in denen man das Regenwasser aufbewahrt;

c) durch Reinigen des unreinen Flußwassers; u. s. w.

2.) Die Mineral-Heilquellen.

Die mit den Mineralquellen vermischten Stoffe wirken heilend auf viele Krankheiten des menschlichen Körpers ein.

3.) Die Salzquellen.

Aus ihnen siedet man das Kochsalz. (§. 111.)

§. 117.

Kreislauf der Gewässer.

Das Wasser, welches den größten Theil der Erdoberfläche bedeckt, ist in einem beständigen Kreislaufe begriffen.

Das Wasser, vorzüglich das der Meere und Seen, wird durch die Wärme in Dünste verwandelt, steigt gegen

Himmel und bildet die Wolken, fällt von diesen wieder als Regen, Schnee u. s. w. herab, dringt in die Erde ein, erscheint wieder in Quellen, sammelt sich in Flüssen, und wird von diesen wieder zuletzt dem Meere als dem allgemeinen Wasserbehälter zugeführt.

Folgerung. Daraus folgt, daß die gesammte Wassermenge der Erde sich beständig gleich bleibt.

Für das Meer insbesondere wurde dieß bereits §. 63. gezeigt.

Drittes Hauptstück.

Beschreibung des Luft- oder Dunstkreises der Erde.

(Atmosphärographie.)

§. 118.

Erklärung.

Unter Luftkreis, Dunstkreis oder Atmosphäre der Erde versteht man die aus einem ausdehnsam-flüssigen Körper bestehende durchsichtige Hülle, welche die Erdkugel nach allen Seiten umgibt, an der Achsendrehung derselben Antheil nimmt und der Schauplatz vieler Naturerscheinungen ist.

Dieser ausdehnsam- oder elastisch-flüssige Körper, dessen Daseyn zunächst durch das Gefühl wahrgenommen wird, heißt Luft oder atmosphärische Luft.

Eine Flüssigkeit heißt ausdehnsam oder elastisch, wenn sie beständig ihren Raum zu erweitern strebt, und durch das Einwirken einer äußeren Kraft in einen kleineren Raum zusammen-

gedrückt werden kann, aber sogleich ihren vorigen Raum wieder einnimmt, wenn jene Kraft zu wirken aufhört.

§. 119.

Uebersicht.

1) Beschreibung des Luftkreises selbst: Atmosphärographie im engern Sinne;

2) Beschreibung der in der Atmosphäre vorfallenden Naturerscheinungen: Meteorographie.

3) Temperatur und physisches Klima.

Erster Abschnitt.

Beschreibung der Atmosphäre selbst.

§. 120.

Schwere und Druck der Luft.

Die Luft ist schwer; d. h. sie wird von der Erde angezogen.

Ohne Schwere würde die Luft vermöge ihrer Elastizität sich in den unendlichen Raum des Weltalls ausbreiten, und keine Hülle mehr um die Erde bilden.

Der Druck der Luft folgt aus ihrer Schwere.

Die Größe des Luftdruckes wird durch eine Quecksilbersäule gemessen, deren Höhe 28 Zoll beträgt; denn einer Quecksilbersäule von dieser Höhe kann der Druck der Luft das Gleichgewicht halten. (Barometer, als Luftdruckmesser.)

Der Luftdruck ist gegen alle Körper sehr stark, und allseitig; wegen dieser Allseitigkeit wird er nicht wahrnehmbar; aber sogleich wird seine Stärke sichtbar, wenn in Gefäßen die Luft verdünnt wird, wodurch der Gegendruck gegen die entgegengesetzte Seite aufhört, und nur noch ein einseitiger Druck Statt findet.

Der Druck der Atmosphäre auf die Oberfläche eines menschlichen Körpers von mittlerer Größe beträgt gegen 32000 Pfd. (Be-

rechnung.) Diesen Druck empfinden wir aber nicht, weil er von allen Seiten, selbst von Innen heraus wirkt; selbst kleine Veränderungen dieses Druckes, wie sie oft in der Atmosphäre statt finden, treten für den gesunden Menschen unbemerkt ein und geben sich nur bei sehr empfindsamen Individuen durch ein Uebelbefinden zu erkennen.

Der Luftdruck ist aus verschiedenen Ursachen veränderlich, daher auch das Barometer, welches den jedesmaligen Luftdruck mißt, bald steigt, bald fällt.

Insbesondere nimmt dieser Luftdruck mit der Höhe der Luft ab, daher das Barometer an verschiedenen Orten unter übrigens gleichen Umständen eine verschiedene Höhe hat, und um so mehr fällt, je höher der Berg ist, auf welchen es gebracht wird. (Höhenmessen mit dem Barometer.)

Wenn man die an einem Orte lange Zeit hindurch beobachteten Barometerhöhen zusammenzählt, und die Summe durch die Anzahl aller Beobachtungen dividirt, so erhält man die mittlere Barometerhöhe dieses Ortes.

An der Meresfläche beträgt die mittlere Barometerhöhe 28 Zoll, in München nur noch 26,53 Zoll, auf dem Montblanc 16 Zoll; u. s. w.

§. 121.

Dichtigkeit.

Da die oberen Luftschichten vermöge ihrer Schwere die unteren zusammendrücken, so wird die Dichtigkeit der unteren Luftschichten größer, als die der oberen, und die Dichtigkeit an der Oberfläche der Erde die größte seyn.

Die in bedeutenden Höhen so sehr verdünnte Luft erschwert das Athmen; man empfindet Schwäche, Bangigkeit, Schwindel und zuletzt dringt Blut aus den Ohren und Augen.

§. 122.

Höhe und Gestalt des Luftkreises.

Die Höhe der Atmosphäre ist nicht bestimmt; jedoch muß die Grenze derselben da seyn, wo die Elastizität und

die Schwere ihrer Theile einander das Gleichgewicht halten, einander aufheben.

Diejenige Höhe der Atmosphäre, bis zu welcher sie noch so dicht ist, um das Licht zu brechen, wird auf $9^2/_3$ geogr. M. bestimmt.

Indeß ist die Höhe derselben noch weit größer; denn Benzenberg und Brandes haben Sternschnuppen beobachtet, die sich nach ihren Berechnungen in einer Höhe von 50 geogr. M. befinden mußten.

Gay-Lussac hat sich in einem Luftballon zu einer Höhe von mehr als 21,000 Par. Fuß erhoben.

Die Gestalt der Atmosphäre hängt im Allgemeinen von der Gestalt der Erde ab, und wird daher die eines Sphäroids seyn. Jedoch müssen die Erhebungen am Aequator, wegen der Wärme, bedeutender seyn, als die des festen Erdkörpers.

Daher muß auch die Höhe der Atmosphäre vom Aequator gegen die Pole zu abnehmen.

Diese Grundform wird indessen durch das Einwirken verschiedener Ursachen mannigfaltig abgeändert.

§. 123.

Luftbeschiffung.

In der Luft, als einer schweren Flüssigkeit, muß jeder Körper so viel von seinem Gewichte verlieren, als das Volumen Luft wiegt, welches der Körper aus seiner Stelle treibt.

Ist daher ein Körper leichter, als eine gleich große Masse Luft, so muß er in dieser aufsteigen.

Hierauf beruht die Luftbeschiffung oder Aeronautik.

Die ersten Versuche mit Aerostaten machten die Gebrüder Montgolfier in Frankreich im Jahre 1782.

Hierauf beruht ebenfalls die Erscheinung, daß erwärmte Luftmassen, eben weil sie durch die Wärme aus-

gedehnt, folglich bei gleichem Volumen leichter sind, als die kälteren, in letzteren emporsteigen müssen.

§. 124.

Bestandtheile.

Ehmals betrachtete man die Luft als einen einfachen Körper, als ein Element; indeß zeigte die neuere Chemie, daß sie zusammengesetzt ist.

Die Hauptbestandtheile der Atmosphäre sind: Sauerstoffgas; Stickgas; Kohlensäuregas, und Wasserdünste; wozu örtlich noch manche andere Stoffe kommen.

Unter diesen Bestandtheilen sind nur die beiden ersten stets in demselben Verhältnisse vorhanden; dagegen Kohlensäuregas und Wasserdünste bald in größerer, bald in geringerer Menge.

Man hat

	dem Volumen nach	dem Gewichte nach
Sauerstoffgas	0,2100	0,2308
Stickgas	0,7796	0,7624
Kohlensäuregas	0,0004	0,0006
Wasserdünste	0,0100	0,0062
	1,0000	1,0000.

Die Bestandtheile der Atmosphäre sind beständigen Veränderungen unterworfen; indem durch Verbrennen, durch Fäulniß, durch Gährung, und durch Athmen beständig Sauerstoffgas verzehrt wird; indem durch das Leben der Pflanzen, durch Gährung, und durch das Verbrennen Kohlensäuregas entwickelt wird, und indem das Wasser fast ununterbrochen verdünstet.

In freier Atmosphäre wird jedoch jeder örtliche Abgang oder Ueberfluß eines Theils sogleich wieder durch die Umgebung ausgeglichen. Nur in gesperrten Orten kann der eine oder der andere Theil ein Uebergewicht bekommen; z. B. in Kellern, Brunnen u. s. w., in welchen nicht selten die Luft entweder wegen zu geringen Sauer-

stoffgehaltes unathembar oder durch schädliche Gase, vorzüglich durch Kohlensäuregas vergiftet ist.

Solche Orte darf man daher nur mit gehöriger Vorsicht betreten.

§. 125.
Farbe und Durchsichtigkeit.

Die atmosphärische Luft ist in einem solchen Grade durchsichtig, daß sie uns, in kleinen Massen betrachtet, unsichtbar ist, und erst in Schichten von bedeutender Dicke sichtbar wird.

Eben so ist sie, in kleinen Massen betrachtet, farblos, erscheint uns aber in dicken Schichten mit einer blauen Farbe.

Ihre Durchsichtigkeit wird durch mehrere Umstände abgeändert, und darum wechselt die Farbe des Himmels vom stärksten Blau durch alle Abstufungen desselben bis zum blassesten und endlich bis zur Undurchsichtigkeit.

Daher erklärt sich, warum ferne Gegenstände, z. B. Wälder Hügel u. s. w. in blauer Farbe erscheinen.

§. 126.
Bewegung der Atmosphäre.
Winde.

Unter Winden versteht man die verschiedenen, durch mannigfaltige Ursachen entstehenden Fluthungen oder Strömungen in der Atmosphäre.

§. 127.
Entstehung der Winde.

Winde entstehen, wenn das Gleichgewicht der atmosphärischen Luft gestört, und dadurch Bewegungen einzelner Luftmassen von einer Gegend nach einer anderen verursacht werden.

Diese Störungen des Gleichgewichts können sowohl durch physische als auch durch chemische Ursachen hervorgebracht werden.

Dahin gehören:

a) die Achsendrehung der Erde;

b) schnelle Entstehung oder Zersetzung von Dünsten;

c) ungleiche Erwärmung oder Erkältung der Luftschichten; (§. 123.)

d) Elektrizität;

e) Ausbrüche von Vulkanen, Feuersbrünsten; u. s. w.

So leicht es übrigens aber ist, einzusehen, daß durch die angegebenen Ursachen im Allgemeinen Störungen des Gleichgewichts der Luft mithin Winde entstehen können, so schwer ist es doch, die bestimmte Ursache eines bestimmten Windes anzugeben.

§. 128.
Eintheilung der Winde.

Man theilt die Winde ein:

1.) nach ihrer Geschwindigkeit und Stärke;

2.) nach ihrer Richtung;

3.) nach ihrer Dauer, und

4.) nach ihrer Beschaffenheit.

§. 129.
Geschwindigkeit und Stärke.

Wenn man unter der Geschwindigkeit des Windes den Raum versteht, welchen derselbe in einer Sekunde durchläuft, so heißt der Wind: ein Orkan, bei einer Geschwindigkeit von mehr als 100 Fuß; ein Sturmwind oder Sturm, bei einer Geschwindigkeit von 60—100 F.; ein starker Wind bei einer Geschwindigkeit von 40—60 F.; ein mittelmäßiger Wind bei einer Geschwindigkeit von 12—16 F.

Die Geschwindigkeit des Windes ist indessen selten ganz gleichförmig; denn man kann deutlich auch Windwellen und Windstöße unterscheiden. Solche Abänderungen der Geschwindigkeit entstehen meist von dem Wi-

derstande, welchen der Luftstrom an den sich entgegenstellenden Körper findet.

Daher oft in manchen Straßen einer Stadt der heftigste Wind herrscht, während in der nächsten Nachbarschaft vollkommene Windstille Statt findet.

Die Stärke des Windes hängt von seiner Geschwindigkeit ab; sie ist nämlich dem Quadrate derselben proportional.

Daraus erklären sich die fürchterlichen und zerstörenden Wirkungen der Orkane.

Anemometer oder Windmesser, um die Stärke und Geschwindigkeit des Windes zu messen.

§. 130.

Richtung der Winde.

Die Richtung der Winde in Beziehung auf den Horizont ist entweder senkrecht, oder schief, oder parallel zum Horizont.

Manche Winde haben eine kreisförmige Richtung, d. h. die Luft dreht sich um einen Punkt schnell im Kreise herum; solche Winde heißen Wirbelwinde.

In verschiedenen Höhen herrschen oft sehr ungleiche Richtungen der Winde. Je näher an der Oberfläche der Erde, desto wellenartiger und von der horizontalen Richtung abweichender wird der Wind.

Die Richtung der Winde wird nach den Gegenden des Horizonts bestimmt, woher sie wehen, d. h. nach jenen Linien, welche von unserem Auge aus nach jedem Punkte des Horizonts gezogen werden können.

Da es unzählige solcher Linien geben kann, so muß es auch unzählige Gegenden des Horizonts, und daher der Richtung nach, unzählige Winde geben.

Man wählt indessen nur 32 aus, bezeichnet sie mit besonderen Namen, und erhält dann die sogenannte Schiffs- oder Wind-Rose.

Die zu den 4 Hauptgegenden gehörigen Winde sind: Der Nord=, Süd=, Ost= und Westwind.

Die zu den ersten Nebengegenden gehörigen sind: Der Nordost=, Südost=, Südwest= und Nordwestwind.

Die zu den zweiten Nebengegenden gehörigen sind: Der Nordnordost=, Ostnordost=, Ostsüdost=, Südsüdost=, Südsüdwest=, Westsüdwest=, Westnordwest= und Nordnordwestwind, u. s. w.

Um die Richtung eines Windes in Beziehung auf die Himmelsgegend zu bestimmen, dienen die Anemoscope (Windzeiger) und Wetterfahnen.

Ein benetzter in die Luft emporgehobener Finger ist stets an der Windseite am kältesten, weil hier durch die schnellere Verdünstung des Wassers größere Abkühlung eintritt.

§. 131.

Dauer der Winde.

Nach dem Eintritte und der Dauer der Winde hat man: 1) regelmäßige, und 2) veränderliche Winde.

§. 132.

Regelmäßige Winde.

Regelmäßige Winde heißt man diejenigen, welche zu bestimmten Zeiten aus bestimmten Gegenden wehen, auf deren Vorhandenseyn oder Wiederkehr man also rechnen kann.

Nur in der heißen Zone wehen solche Winde.

Die regelmäßigen Winde theilt man ein a) in beständige, und b) in periodische.

Zu jenen gehört: der Passatwind; zu diesen gehören: die Moussons, und die Land= und Seewinde.

Unter dem Passatwinde versteht man den auf dem Ozean in der heißen Zone beständigen Ostwind, welcher jedoch an der nördlichen Grenze dieser Zone nordöstlich, an der südlichen südöstlich wird.

Die Ursachen dieses Windes liegen in der größeren Erhitzung der Luft in der heißesten Zone und in der Achsendrehung der Erde.

Durch die größere Hitze unter dem Aequator steigen nämlich die dortigen Luftschichten in die Höhe, und werden durch kältere von den Polen herströmende ersetzt. Da aber diese letzteren nicht sogleich die am Aequator größere Schwungbewegung der rotirenden Erde annehmen können, so scheinen sie eine der Achsendrehung der Erde entgegengesetzte, d. i. östliche Richtung zu erhalten.

Den Seefahrern, die aus Europa nach Amerika segeln, ist dieser beständige Ostwind sehr willkommen. Sie suchen daher so schnell als möglich das Meer zwischen den Wendekreisen zu erreichen, und sind dann, da auch noch der Oststrom (§. 73.) die Fahrt unterstützt, in kurzer Zeit in Westindien.

Unter den Moussons versteht man jene regelmäßigen Winde der heißen Zone, besonders im indischen Weltmeere, welche mit den Jahrszeiten wechselnd periodisch wehen, also in der einen Jahrszeit aus der einen, in der anderen aus der entgegengesetzten Himmelsgegend.

Die Ursache dieser Winde liegt in der ungleichen Erwärmung des Landes und im Sonnenlaufe.

Die Land- und Seewinde sind solche Winde, welche am nämlichen Orte bei Tage vom Meere her nach dem Lande zu, und des Nachts vom Lande nach dem Meere zu blasen.

Die Ursache dieser Winde liegt darin, daß am Tage die Luft über der Insel oder Küste stärker erwärmt wird, als das Meer; sie steigt daher in die Höhe, und es entsteht ein Zuströmen der kälteren Luft vom Meere her; des Nachts aber verliert das Meer die Wärme langsamer, als das feste Land, daher der Wind vom Lande gegen das Meer zu weht. (§. 123.)

§. 133.
Die veränderlichen Winde.

Bei Weitem am zahlreichsten sind die in höheren Breiten und besonders auf dem festen Lande herrschenden veränderlichen Winde, welche weder aus einer bestimmten Gegend, noch zu bestimmten Zeiten wehen.

Sie unterscheiden sich wesentlich durch kürzere Dauer, häufigen Wechsel und eine nicht selten bis ins Unglaubliche steigende Gewalt.

Ihre mannigfaltigen Ursachen lassen sich nur mit Mühe und in jedem einzelnen Falle überhaupt nicht auffinden.

In der gemäßigten Zone beobachten jedoch die sogenannten Aequinoktial-Stürme eine gleichförmige Wiederkehr, und können daher wenigstens als halbregelmäßige Winde betrachtet werden.

§. 134.
Eigenschaften der Winde.

Die Eigenschaften der Winde hängen von den Gegenden ab, woher sie kommen, oder über welche sie ihren Weg nehmen.

Daher gibt es kalte, warme und heiße; feuchte und trockene Winde.

Bei uns ist daher der Ostwind trocken; der Nordwind kalt; der West- und Südwestwind feucht, und der Südwind warm.

Eine besondere Erwähnung verdienen die heißen Winde, nicht sowohl wegen ihrer Stärke, als vielmehr wegen der erstickenden Hitze, die sie herbeiführen, und wegen ihres, selbst tödtlichen, Einflusses auf lebende Geschöpfe. Sie herrschen in den sehr heißen tropischen Gegenden von Afrika und Asien; in Amerika aber fehlen sie wegen der Nähe der See und der hohen Berge.

Am bekanntesten unter den heißen Winden sind:

1) Der Harmattan, welcher in kurzen Perioden auf der Westküste von Afrika, vorzüglich in Senegambien,

weht. Er ist ein von der großen Sahara kommender, sehr heißer und trockner Ostwind und wegen des mitgeführten feinen Staubes sehr lästig. So lange er weht, ist die Atmosphäre so trübe, daß die Sonnenstrahlen kaum zur Mittagszeit durchdringen können. Dieser Wind ist zwar der Gesundheit nicht nachtheilig, erschwert aber das Athemholen, und macht die Haut so trocken und spröde, daß sie aufspringt und Blut fließt. Man hält sich deßwegen sorgfältig in den Häusern verborgen.

2) Der Sirocco in Sizilien und Italien, und selbst bis nach Deutschland (bis Innsbruck und München) fortgehend, kann als eine Fortsetzung des Harmattan angesehen werden; denn er kömmt auch aus der afrikanischen Wüste. Während seines Uebergangs über das mittelländische Meer verliert er zwar an Trockenheit und Hitze, behält aber eine höchst erschlaffende Wirkung.

Als eine Fortsetzung des Sirocco wird der Föhn angesehen, welcher in den Hochgebirgen der Schweiz zu blasen pflegt, und besonders auf den Seen heftig wirkt.

3) Der Khamsin, ein nicht minder lästiger Wind, weht in den Wüsten Aegyptens nach den Nachtgleichen periodisch zwei bis drei Tage anhaltend, und ist ebenfalls mit feinem Staube überladen.

4) Der furchtbarste unter den heißen Winden ist der Samum (d. i. Gift) oder Chamiele (d. i. Wind von Syrien), welcher in Arabien, Syrien und Mesopotanien weht, und einen schrecklichen oft tödlichen Einfluß auf die lebenden Wesen äußert, obgleich er nur wenige Minuten anhält. Die Temperatur dieses Windes, welcher einen faulen und schwefeligen Geruch hat, soll 36° R. seyn. Die Glieder der durch diesen Wind getödeten Menschen lösen sich nach einigen Stunden bei der geringsten Berührung aus den Knochenfügungen. Nesbiwesky erklärt die schädlichen Eigenschaften dieses Windes aus den im Innern von Afrika durch die tropischen Regen gebildeten und durch

die Sonnenhitze in Fäulniß übergehenden Sümpfen, indem heftige Südwestwinde die über diesen Sümpfen ruhende verpestete Luft nach Arabien und Syrien führen.

Diese vier Winde sind höchst wahrscheinlich nur ein und der nämliche Wind, und die verschiedenen Benennungen derselben lokal.

§. 135.

Nutzen der Winde.

Obgleich der Schaden, den Orkane und Stürme anrichten, oft sehr bedeutend ist, so wird derselbe doch durch den Nutzen, den die Winde überhaupt hervorbringen, weit übertroffen.

1) Die Winde reinigen die Luft, und führen die schädlichen Ausdünstungen in derselben mit sich fort;

2) sie kühlen die Hitze ab, und mäßigen die strenge Kälte, trocknen aus und erfrischen;

3) sie bringen die Oberfläche der stillstehenden Wassersammlungen in Bewegung, damit diese nicht in Fäulniß gerathen;

4) sie befördern die Befruchtung der Gewächse unter sich;

5) sie dienen zur Bewegung der Mühlen und anderer nützlicher Maschinen;

6) sie dienen zur Fortbringung der Schiffe auf Strömen, Seen und Meeren; u. s. w.

§. 136.

Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft.

Die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft hängt von der größeren oder geringeren Menge der in ihr enthaltenen Wasserdünste ab.

Das Wasser auf der Erde verdünstet nämlich fast ununterbroben; d. h. es geht aus der tropfbar-flüssigen Form in die elastisch-flüssige über, in welcher es Dunst oder Dampf heißt.

Dünste, als solche, sind durchsichtig und unsichtbar; wird aber die Temperatur derselben vermindert, so werden sie zersetzt oder niedergeschlagen, d. h. sie gehen wieder in die tropfbar-flüssige Form über, und werden dadurch sichtbar, indem sie kleine Tröpfchen bilden, welche die Luft trübe machen und verdunkeln.

Hygrometer.

§. 137.

Temperatur der Luftschichten.

Die Temperatur der verschiedenen übereinander gelagerten Luftschichten ist verschieden, und hängt von der Höhe derselben über der Erdoberfläche ab. Die oberen Luftschichten werden nämlich in demselben Verhältnisse kälter, als sie weiter von der Erde entfernt sind, weil sie wegen ihrer zu geringen Dichte fast gar nicht unmittelbar durch die Sonnenstrahlen erwärmt werden, und weil die von unten aufsteigende erwärmte Luft sich durch Ausdehnung desto mehr erkältet, je höher sie steigt.

Eine Folge hievon ist die Schneegrenze, wovon bereits die Rede war. (§. 27. 28.)

In der größten Höhe, welche Gay-Lussac erreichte, fand er die Temperatur der Luft um 40° C. niedriger, als an der Erdoberfläche.

Zweiter Abschnitt.

Meteorographie.

§. 138.

Erklärung.

1) Unter einem Meteor versteht man eine in der Luft sich ereignende Naturerscheinung.

2) Die Beschreibung dieser Lufterscheinungen heißt Meteorographie, zum Unterschiede von Meteorologie, worunter man die Erklärung der Meteore versteht.

3) Hiemit bringt man auch häufig die Meteoromantie oder Meteoroscopie in Verbindung, worunter man den Inbegriff jener Regeln versteht, nach welchen man den Eintritt der Meteore oder die Witterung voraussagen kann.

§. 139.

Eintheilung.

Man theilt die Meteore ein:

I.) In Wassermeteore.
II.) In Elektrometeore.
III.) In Lichtmeteore.
IV.) In Feuermeteore. *)

§. 140.

I. Wassermeteore.

Wassermeteore sind jene Lufterscheinungen, die aus dem Niederschlage der in der Luft enthaltenen Wasserdünste entstehen.

Man rechnet hieher: 1) den Thau und Reif; 2) den Nebel und die Wolken; 3) den Regen; 4) den Schnee, und 5) den Hagel.

§. 141.

Thau und Reif.

Der Thau erscheint als ein wässeriger Beschlag an der Oberfläche der Körper in freier Luft, Morgens nach heiteren Nächten.

Ein dicker Ueberzug des Himmels verhindert sein Entstehen.

---

*) Um die Größe des zweiten Theils nicht unverhältnißmäßig gegen die des ersten zu vermehren, werde ich hier die Meteore so kurz als möglich abhandeln. Der Lehrer kann diese Materie nach Belieben oder Bedürfniß weiter erörtern.

Mehlthau und Honigthau sind normalwidrige, von Pflanzen austretende Säfte, und kein atmosphärischer Niederschlag; es ist daher ein Irrthum des gemeinen Volks, wenn es glaubt, daß die bei Sonnenschein fallenden Regentropfen den Mehlthau hervorbringen.

Reif ist gefrorner Thau.

Schutzmittel der Gewächse gegen den Reif: Reifbrennen, besonders in Weingärten.

Auch das Gefrieren der Fenster im Winter gehört unter die Erscheinungen des Reifes.

§. 142.

Nebel und Wolken.

Wasser, welches klein zertheilt in der Luft schwebt, und dieselbe trübt, bildet Nebel und Wolken. Beide unterscheiden sich von einander nur durch ihre Höhe. Ein Nebel ist eine auf der Erde aufliegende Wolke, und eine Wolke ist ein hochschwebender Nebel.

a) Nebel.

Der Nebel kann sich zwar an allen Orten auf der Oberfläche der Erde bilden, jene Gegenden ausgenommen, welche sich durch übergroße Trockenheit der Luft auszeichnen, z. B. im Innern der afrikanischen und asiatischen Sandwüsten; doch ist derselbe auf dem offenen Meere, am Ufer großer Seen und über Flüssen besonders häufig. Daher ist sowohl die Ausdehnung, als auch die Dichtigkeit und Höhe der Nebel sehr verschieden.

In Hamburg fiel am 8. Nov. 1775 ein so dicker Nebel, daß die Bauern die Stadtthore nicht finden konnten.

Auf das Steigen des Nebels folgt meistens trüber Himmel und Regen, auf das Fallen desselben der heiterste und angenehmste Tag.

Trockner Nebel oder Höhenrauch, Heerrauch, Heidenrauch in heißen Sommern.

b) Wolken.

Die Wolken schweben keineswegs ruhig in der Luft, sondern nehmen an den Bewegungen derselben Theil, schreiten nach verschiedenen Weltgegenden fort, heben und senken sich.

Die Höhe der Wolken ist sehr verschieden.

Nur die feinsten Wölkchen (die Himmelsschäfchen) haben eine Höhe von einer Meile und darüber; dagegen ziehen die Regen- und Gewitterwolken wegen ihrer größeren Dichtigkeit und Schwere sehr tief; heben sich aber wieder, wenn sie einen Theil ihres Wassers durch Regen, Schnee u. s. w. verloren haben.

Uebrigens stehen in der heißen Zone die Wolken höher, als in der kalten.

Die Farbe der Wolken steht mit ihrer Dichte in Verbindung; sehr dichte Wolken sind daher ganz dunkel, dünnere lassen das Licht zum Theil durch, und sind daher mehr oder weniger weiß.

Die Größe einzelner Wolken ist sehr verschieden; am größten erscheinen die Gewitterwolken. Wenn der ganze Himmel bewölkt erscheint, so ist dieß Folge sehr nahe stehender Wolken, deren es gewöhnlich sogar mehrere Schichten übereinander giebt.

Manchmal vergrößert sich eine Wolke sehr schnell; so bildet sich an der Spitze des Tafelberges am Vorgebirge der guten Hoffnung manchmal eine kleine Wolke, das Ochsenauge genannt, vergrößert sich schnell, und bringt fürchterliche Stürme.

Die Gestalten der Wolken sind sehr mannigfaltig.

Man unterscheidet nach Howard 3 Hauptformen und 4 abgeleitete Formen.

Die Hauptformen sind:

1) Die Federwolke, Cirrus.

2) Die Haufenwolke, Cumulus.

3) Die Schichtwolke, Stratus.

Die abgeleiteten Formen sind:

1) Die federige Schichtwolke, Cirro-Stratus.

2) Die federige Haufenwolke, Cirro-Cumulus.

3) Die geschichtete Haufenwolke, Cumulo-Stratus.

4) Die gehäufte federige Schichtwolke oder Regenwolke, Nimbus.

Die weitere Erläuterung mittelst Zeichnungen mündlich.

§. 143.

Regen.

Die Wolken gehen in Regen über, wenn sich die einzelnen Wassertropfen, welche die Wolke bilden, vergrößern, und daher wegen ihrer Schwere zur Erde fallen.

Die Größe der Regentropfen ist verschieden, in den oberen Regionen sind sie sehr klein, vergrößern sich aber allmählig im Herabfallen durch Wasser, welches sie aus der Luft ausscheiden. Daher sind auch die Regentropfen bei uns viel geringer im Durchmesser, als in der heißen Zone, wo die Wolken wegen der größeren Luftwärme viel höher stehen. Oft sollen sie am Aequator einen Zoll im Durchmesser haben, während sie bei uns selten mehr, als einige Linien dick sind.

Die Richtung des Herabfallens der Regentropfen ist nur selten senkrecht, meistens schief, was vom Winde und von der Bewegung der Regenwolke herrührt.

Auch ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Tropfen fallen, wegen des Widerstandes der Luft geringer, als sie nach den Gesetzen des Falles seyn sollte.

Die Regenmenge ist weder in demselben Orte an verschiedenen Zeiten, noch in derselben Zeit an verschiedenen Orten gleich groß.

Ombrometer, zur Bestimmung der Regenmenge.

Ganz eigen sind die Erscheinungen, welche die Regenzeit in den Tropenländern darbietet.

Die Reinheit des Regenwassers ist größer, als die des Quellen- und Flußwassers; sie ist am größten in den Monaten März und April, weil da noch keine fremdartigen Substanzen in der Luft sich befinden.

Diese fremden Substanzen, welche in der Luft sich befinden, die mit dem Regen herabfallen, erzeugen die sogenannten Wunderregen: Schwefel-, Blut-, Fröschregen u. s. w.

Man unterscheidet ferner:

Staubregen, welcher aus den feinsten Tröpfchen besteht, und aus einer ruhigen Wolkenschichte bei ruhiger Luft herabfallen; Landregen, welcher sich über ganze Landstrecken verbreitet, und längere Zeit andauert; Strichregen; Guß- oder Platzregen; Gewitterregen; Wolkenbrüche u. s. w.

§. 144.

Schnee.

Da die meisten Regenwolken in der Region des ewigen Schnees sich befinden, so werden die Dünste derselben, wenn sie in den tropfbaren Zustand übergehen, zu Eis, fallen in Gestalt von Flocken herab, und geben den Schnee.

Hat aber die untere Luft eine hohe Temperatur, so thauen diese Flocken wieder auf; daher regnet es in niedrigen Gegenden, wenn es auf hohen Bergen schneit; daher schneit es in den ebenen Gegenden der heißen Zone gar nicht; u. s. w.

Nutzen des Schnees. Da der Schnee ein schlechter Wärmeleiter ist, so schützt er die Pflanzen der Gärten und Felder bei starker Kälte vor dem Erfrieren; — der Schnee dient zur Wiederherstellung erfrorner Glieder, und anderer organischer Körper; u. s. w.

§. 145.

Hagel.

Der Hagel besteht aus Eiskörnern von verschiedener Größe, die von außen eine dichte, durchsichtige Eisrinde und im Inneren einen undurchsichtigen Kern aus Schnee haben.

Er fällt in der Regel nur bei Tag und im Sommer. Die Wolken, welche ihn führen, sind aufgedunsen, von einem aschfarbigen Ansehen, an den Rändern zerrissen, und haben an ihrer Oberfläche unregelmäßige Hervorragungen.

Die Größe und Schwere der einzelnen Hagelkörner ist verschieden. Manche wiegen Pfunde, und kommen an Größe den Hühnereyern gleich.

Die verheerenden Wirkungen des Hagels sind bekannt.

§. 146.

II. Elektrometeore.

Die Elektrometeore, welche durch die atmosphärische Elektrizität hervorgebracht werden, sind: 1) das Elmsfeuer; 2) die Gewitter; 3) die Wasserhosen, und 4) das Nordlicht.

§. 147.

Das Elmsfeuer.

Das Elmsfeuer besteht darin, daß an erhabenen Spitzen von Metall z. B. an den Spitzen der Thürme, der

Masten der Schiffe u. s. w. sich Flammen von verschiedener Größe, als Folge der Anhäufung der Elektrizität in der Luft, zeigen.

Mehreres über diese schon den Alten bekannte Naturerscheinung findet sich in meinem Programme zum Jahresberichte der kath. Studienanstalt Augsburg im J. $18^{28}/_{29}$.

§. 148.

Das Gewitter.

Die Erscheinungen bei einem Gewitter sind folgende:

Zuerst häufen sich die Wolken an einer Region besonders stark an, nehmen an Dichte so zu, daß sie ein schwarzes Aussehen bekommen, und meistens sehr tief schweben. Hierauf folgen heftige Stürme, die von der Gewitterwolke aus nach allen Richtungen blasen, in wirbelnder Bewegung Staub aufjagen, und dem Zuge der Wetterwolke folgen. Bald erleuchten Blitze den Himmel unter heftigem Donnern, und fast immer folgen ihnen Regengüsse, nicht selten auch Hagel. Auf den Regen nimmt die Heftigkeit des Gewitters ab, weil er die Elektrizität ableitet, und das Gewitter endigt häufig mit einer gleichförmigen Vertheilung der Wolken über den ganzen Himmel.

Der Blitz insbesondere ist ein elektrischer Funke, der in einer zackigen Linie von einer Wolke zur anderen, oder zur Erde herabfährt.

Wirkungen des Blitzes.

Der Donner, welcher gewöhnlich auf den Blitz folgt, ist der heftige Knall, welchen der elektrische Funke erzeugt, wenn er die Luft durchbricht. Sein Rollen entsteht theils aus der Zurückwerfung des Schalls durch Wolken, Berge u. s. w., theils aus der ungleichen Entfernung der Theile des Weges, den der Blitz nimmt, von uns.

Blitze die sehr weit entfernt sind, erscheinen ohne Donner; oft sind solche auch blos reflektirte Blitze eines unter dem Horizont befindlichen Gewitters.

Blitzableiter.

§. 149.

Wasserhosen.

Wenn das Meer unter einer elektrischen Wolke plötzlich zu wallen anfängt, zur Gestalt eines hohlen 2—300 F. dicken, und 50—1500 F. hohen Kegels anschwillt, der sich sammt der Wolke forttreibt, und sich dabei beständig um seine Achse dreht, so nennt man diese Erscheinung Wasserhosen.

Wenn sich die Wolke und der Wasserkegel vereinigen, oder nur sich ziemlich nahe kommen, so stürzt jene als Regenguß herab.

Eine ähnliche Erscheinung bemerkt man auch oft auf dem festen Lande in sandigen Gegenden, und nennt sie Landtrombe.

Kanonenschüsse sollen die Wasserhosen zerstören.

Ihre Gefährlichkeit für die Schiffer.

§. 150.

Polarlicht.

Eine den kalten Zonen eigenthümliche Erscheinung ist das Polarlicht, welches in der nördlichen kalten Zone Nordlicht, in der südlichen Südlicht genannt wird.

Die Erscheinungen dabei sind folgende:

Erst schießen matte gelblichte Lichtstrahlen aus einer lichten Wolke; diese Strahlen steigen immer weiter empor, wie Säulen, oft regelmäßig neben einander gestellt, die dann wieder mit Bogen durchschnitten sind; ihr Schimmer

reicht bis an das Zenith. So wie die Erscheinung sich mehr und mehr erhebt, wird sie auch lebendiger, spielt im buntesten Farbenwechsel, jetzt goldglänzend, dann blutroth, wieder im reinsten Blau, jetzt mit allen Farben des Regenbogens, in auflodernden Flammen und hervorbrechenden Blitzen. Dabei werden hellglänzende Sterne und Kugeln umhergeschleudert, bis die Erscheinung gegen Mitternacht oft unter einem eigenthümlichen Knistern und Zischen erlischt.

Die Nord- und Südlichter zeigen sich bald nach der Dämmerung mit Anfang des Winters bis zur Frühlings-Nachtgleiche. Zu Zeiten erscheinen sie jeden Abend.

Sie sind jedoch in Ländern von größerer Breite häufiger und schöner, als bei uns.

Doch sind sie auch bei uns nicht selten. So sah man 18. Oktober 1836 in Frankfurt, Mannheim u. a. benachbarten Städten ein Nordlicht.

Die Erscheinung des Polarlichtes ist noch nicht genügend erklärt; wahrscheinlich dürfte dieselbe magnetischer Natur seyn, da die Magnetnadel vor und während eines Polarlichtes in Unruhe geräth.

§. 151.

III. Lichtmeteore.

Unter Lichtmeteoren versteht man jene Meteore, welche ihre Entstehung den Modifikationen verdanken, welche das Licht bei dem Durchgange durch die Luft erleidet.

Die vorzüglichsten derselben sind: 1) Die Morgen- und Abendröthe; 2) Das Wasserziehen der Sonne; 3) Die Strahlenbrechung und Luftspiegelung; 4) Die Höfe um Sonne, Mond und Fixsterne; 5) Die Nebensonnen

und Nebenmonde; 6) Der Regenbogen, und 7) Das Zodiakallicht.

§. 152.

Morgen- und Abendröthe.

Wenn der östliche Himmel vor Sonnenaufgang, und der westliche Himmel nach Sonnenuntergang heiter oder nur mit einem dünnen Wolkenschleier überzogen ist, so bemerkt man die herrliche Naturerscheinung, welche man Morgen- und Abendröthe nennt, derer Farbe nach der verschiedenen Reinheit des Firmaments vom Gelb und Hellroth bis zum Dunkelroth wechselt.

Die Morgenröthe wird desto schöner und ausgedehnter, je mehr Dünste in der Luft sind.

Diese Erscheinung ist noch nicht befriedigend erklärt.

Als Witterungsregel gilt:

Mane rubens coelum venturos indicat imbres;
Nocte rubens coelum cras indicat esse serenum.

§. 153.

Das Wasserziehen der Sonne.

Wenn die Sonne hinter einem Gewölke steht, welches nahe daran ist, Regen herabzuschütten, und durch einige Oeffnungen desselben hindurchscheint, so erscheinen Streifen, die lichter sind, als ihr Grund, gegen die Sonne hin convergiren, und sich hinter der Wolke vereinigen.

Diese Lufterscheinung, welche im Sommer öfter, als im Winter und bei niederem Sonnenstande öfter, als bei hohem erscheint, verkündigt baldigen Regen.

Sie entsteht durch Reflexion des Lichtes.

§. 154.

Strahlenbrechung.

Wenn das Licht in die Atmosphäre eintritt, so erleidet es eine Brechung, wodurch der Lichtstrahl, der bis zu uns durch die Atmosphäre gelangt, eine nach oben convexe Bahn beschreibt.

Diese Lichtbrechung heißt Strahlenbrechung, und zwar irdische oder astronomische, je nachdem das Licht von einem irdischen Gegenstande oder von einem Gestirne kömmt.

Die Wirkung dieser Strahlenbrechung, welche am Horizont am größten ist, und im Zenith verschwindet, besteht darin, daß jeder Punkt, welcher einen Lichtstrahl in unser Auge sendet, höher zu liegen scheint, als er wirklich liegt.

Vermöge derselben können von Gegenständen, die unter dem Horizont liegen, Strahlen ins Auge gelangen, und jene sichtbar machen; daher geht die Sonne früher auf und später unter, so daß dadurch der längste Tag bei uns um 8, 5 Minuten verlängert wird.

Unter Luftspiegelung, Kimmung, Seegesicht versteht man jene Erscheinung, bei welcher, vermöge der Strahlenbrechung am Horizont, Gegenstände, die sowohl unter als über dem Horizont liegen, doppelt, verkehrt, verschoben oder in der Luft schwebend erscheinen.

Diese Erscheinung ereignet sich jedoch nur in großen Ebenen.

Erfahrungen, welche die Franzosen in Aegypten hierüber machten.

Hiezu gehört auch die an der Meerenge von Messina unter dem Namen der **Fata Morgana** (Fee Morgana) bekannte Erscheinung.

§. 155.
Höfe.

Bei feuchter Witterung sieht man öfters den Himmel mit einem dünnen Wolkenschleier überzogen, und die Sonne, den Mond oder auch Fixsterne der größeren Art mit einem Ringe umgeben, der lichter ist, als der übrige Theil des Firmaments, und Hof heißt.

Diese Höfe haben manchmal die Farben des Regenbogens.

Man hat verschiedene Erklärungen dieses Phänomens; die neueste ist von Fraunhofer.

§. 156.
Nebensonnen und Nebenmonde.

Manchmal sieht man bei trüber Luft und kalter Witterung, nebst der wahren Sonne oder dem wahren Monde, noch mehrere andere, die man Nebensonnen und Nebenmonde nennt.

Sie befinden sich im Umfange eines weißlichen Ringes, dessen Breite dem Durchmesser des Gestirnes gleich ist, und haben nicht selten vom Gestirne abgewendete, weiße lange Schweife.

Auch diese Erscheinung hat zuerst Fraunhofer genau erklärt.

§. 157. a.
Regenbogen.

Unter einem Regenbogen versteht man einen farbigen Bogen am Himmel, welcher in jenen Regenwolken erscheint, die von der Sonne beschienen werden und dem Auge des Beobachters gegenüber sind.

Die Farben dieses Bogens sind: violett, indig (dunkelblau), hellblau, grün, gelb, orange, und roth.

Die violette Farbe ist nach innen, die rothe nach außen gekehrt.

Manchmal bemerkt man auch einen zweiten Regenbogen von einem größeren Halbmesser, als der des ersteren ist, dessen Farben minder lebhaft sind, und in verkehrter Ordnung aufeinander folgen, so daß die innere roth, die äußere violet ist.

Manchmal zeigen sich nur Stücke eines Regenbogens, welche Regengallen heißen.

Es gibt auch Mondregenbögen; sie sind aber seltner und matter.

Die Entstehung des Regenbogens beruht auf der Brechung und Reflexion des Lichts und der sie begleitenden Farbenzerstreuung in den herabfallenden Wassertropfen.

1) Bei uns kann ein Regenbogen nie im Süden erscheinen. 2) Jeder Beobachter sieht seinen eigenen Regenbogen, und zwar in jedem Augenblicke einen anderen. 3) Nur bei einer Sonnenhöhe, die kleiner ist, als 42°, sieht man einen Regenbogen. 4) Auf hohen Bergen sieht man einen größeren Theil des Regenbogens; u. s. w.

§. 157. b.

Das Zodiakallicht.

Das Zodiakallicht ist ein blasser, weißlicher Schimmer, welcher die Gestalt einer schief liegenden Pyramide hat, deren Basis auf dem Horizont steht, und deren Spitze nach dem culminirenden Punkt des Aequators gerichtet ist. Es erscheint nur zur Zeit der Nachtgleichen und zwar im Herbste vor, im Frühlinge nach Sonnenuntergang.

Diese Erscheinung gehört zu den noch unerklärten.

§. 158.

IV. Feuermeteore.

Zu den feurigen Lufterscheinungen, den räthselhaftesten Phänomenen, gehören: 1) die Irrlichter, 2) die Sternschnuppen, und 3) die Feuerkugeln.

§. 159.
Irrlichter.

Irrlichter oder Irrwische sind hin und her hüpfende Lichtflämmchen von verschiedener Größe und bläulicher Farbe, welche man über sumpfigen Wiesen und an Orten, wo thierische Körper in Fäulniß übergehen, z. B. auf Kirchhöfen und Schindangern, zur Nachtzeit wahrnimmt.

Wahrscheinlich sind sie nichts weiter, als brennendes phosphorhaltiges Wasserstoffgas, welches an allen Orten, wo thierische Körper verfaulen, in Menge sich entwickelt, aus der Erde hervordringt und bei Berührung mit der atmosphärischen Luft sich entzündet.

§. 160.
Sternschnuppen.

Sternschnuppen (étoiles tombantes) sind kleine leuchtende Körper, meistens von der Größe eines Sterns, welche man in heiteren Nächten am Himmel plötzlich entstehen, sich eine Strecke fortbewegen, und dann eben so plötzlich wieder verschwinden sieht.

Sie werden von verschiedener Größe, in ungleichen Höhen und regellos wechselnder Zahl in allen Gegenden des Himmels oft in großer Menge wahrgenommen.

Man hielt diese Erscheinungen ehemals für wirkliche herabfallende Sterne; daher der Name fallende Sterne; auch für ein Reinigen oder Putzen der Sterne; daher der Name Sternschnuppen oder Sternschneuzen.

Die Art ihrer Entstehung ist räthselhaft; doch scheint jene Meynung noch am meisten für sich zu haben, nach welcher sie zu den Feuerkugeln gehören, von denen sie sich dann nur in Rücksicht der Größe unterscheiden.

Benzenberg und Brandes bestimmten bei einigen solcher Sternschnuppen die Höhe derselben auf mehr als

30 geogr. Meilen, ihren wahren Durchmesser auf etwa 100 Klaftern, und ihre Geschwindigkeit auf 4—6 M. in einer Sekunde.

Einige Bemerkungen über die sogenannten Meteornächte von 11. bis 14. November mündlich.

§. 161.

Feuerkugeln.

Unter Feuerkugeln versteht man glänzende Kugeln mit einem leuchtenden Streifen hinter sich, welche in verschiedener Höhe über dem Erdboden sich bewegen, Rauch und Flammen auswerfen und zuletzt mit einem starken donnerähnlichen Knalle zerplatzen; wobei die Meteorolithen oder Meteorsteine aus ihnen herabfallen.

Der Durchmesser der größeren Feuerkugeln erreicht oder übersteigt noch den Durchmesser des Vollmondes.

Die Höhe, in der sie erscheinen, wird von 1000 Fuß bis 60 geogr. M. geschätzt.

Ihre Geschwindigkeit ist in der Höhe viel größer, als in der Nähe der Erde.

Ihre Bahn ist meistens gegen den Horizont gekrümmt, auch scheinen sie manchmal wieder zurückzuspringen, wie die ricochetirenden Kanonenkugeln.

Zu den größten Feuerkugeln, welche bis jetzt erschienen sind, gehört diejenige, welche im J. 1771 bei Paris beobachtet wurde; sie bewegte sich mit einer Schnelligkeit von 6 M. in einer Sekunde, und ihr Durchmesser ward auf 1500 F. geschätzt.

Meteorsteine.

Diese beim Zerplatzen der Feuerkugeln zur Erde fallenden Körper haben alle ein ähnliches Aussehen und dieselben Bestandtheile. Es sind gelblich graue, mit einer

schwarzen, schlackenartigen Rinde überzogene, im Inneren körnige metallische Blättchen und Kügelchen enthaltende Steine.

Anfangs hielt man die Nachrichten bei den alten Schriftstellern von herabgefallenen Steinen für Fabeln, bis die Sache selbst durch die vollständigsten Untersuchungen über allen Zweifel erhoben wurde.

Die Feuerkugeln richten bei ihrem Zerplatzen oft nicht unbedeutenden Schaden an. Den 18. Sept. 1836 zerplatzte eine aus der Luft kommende Feuerkugel auf dem Glockenthurme der Kirche von Monte Oliveto bei Florenz, brach das große Gesimse derselben ab, riß das darauf befindliche 300 Pf. schwere eiserne Kreuz heraus und warf es auf ein nahe liegendes Feld nieder. Nach der Zerplatzung zertheilte sich die Kugel in mehrere andere Feuerkugeln, die dann in das Innere der Kirche und des Klosters eindrangen und mehrere Klostermitglieder verletzten.

Ueber den Ursprung der Meteorsteine haben die Naturlehrer die verschiedensten Erklärungen gegeben.

1) Einige halten sie für Auswürflinge der Vulkane; allein dagegen streitet die Unmöglichkeit solcher Wurfkräfte.

2) Andere lassen sie aus dem Monde kommen. Dieß ist zwar möglich, aber wegen der erforderlichen vielen günstigen Bedingungen höchst unwahrscheinlich.

3) Jene, welche die Entstehung der Meteorsteine in der atmosphärischen Luft suchen, müssen zu beinahe unmöglichen Wirkungen ihre Zuflucht nehmen.

4) Daher bleibt noch die Meynung derjenigen, welche einen kosmischen Ursprung annehmen, die wahrscheinlichste.

Hieher gehören auch die aus der Luft herabgefallenen großen Massen gediegenen Eisens (Meteoreisenstücke), von denen besonders die von Pallas in Sibiren gefundene 1600 Pfd. schwere,

und die im Jahr 1751 bei Hradschina vor mehreren Augenzeugen glühend vom Himmel gefallene Eisenmasse von 71 Pfd. die bekanntesten sind. Man hält sie für meteorischen Ursprungs, d. h. für Gebilde, welche in der Atmosphäre entstehen.

Dritter Abschnitt.

Temperatur und physisches Klima.

§. 162.

Temperatur.

Unter der Temperatur eines Ortes auf der Erdoberfläche versteht man den Grad der Erwärmung desselben. Sie wird durch das Thermometer bestimmt.

Die Temperatur der Erdoberfläche stimmt in der Regel mit der Temperatur der untersten Luftschichte überein.

§. 163.

Quelle der Wärme.

Die Hauptquelle der Wärme auf der Erdoberfläche ist die Sonne. Nur ein sehr kleiner Theil ihrer Strahlen wird beim Durchgange durch die Luft absorbirt, der Rest fällt auf die Erde auf, und erwärmt diese und die darangrenzende Luftschichte.

Die Größe der Erwärmung, welche die Sonnenstrahlen hervorbringen, hängt ab:

1) von der Menge der auffallenden Strahlen;

2) vom Winkel, unter dem sie auffallen, d. i. von der Sonnenhöhe, und

3) von der Dauer ihrer Einwirkung.

Daher hängt die Temperatur eines Ortes im Allgemeinen von der geographischen Breite ab, weil Orte von gleicher geographischer Breite einerlei Sonnenhöhe und Tageslänge haben.

§. 164.

Verschiedenheit der Temperatur.

Die Temperatur ist nicht nur für den nämlichen Ort zu verschiedenen Zeiten, sondern auch zu derselben Zeit an verschiedenen Orten verschieden.

Beobachtet man an einem bestimmten Orte die Temperatur sehr lange Zeit, z. B. ein ganzes Jahr hindurch täglich zu gewissen Stunden, und dividirt man die Summe aller beobachteten Temperaturen durch die Anzahl der Beobachtungen, so erhält man die **mittlere Temperatur dieses Ortes.**

Verbindet man jene Orte, welche eine gleiche mittlere Temperatur haben, durch Linien, so bilden diese die sogenannten **isothermischen Linien.**

§. 165.

Verschiedenheit der Temperatur an verschiedenen Orten.

Die Verschiedenheit der Temperatur an verschiedenen Orten hängt zwar im Allgemeinen von der geographischen Breite ab; sonst fielen die mathematisch-geographischen und physikalischen Zonen und Klimate zusammen.

Allein es wirken mehrere Umstände abändernd ein: Hieher gehört:

1) **Die Höhe eines Ortes über der Meeresfläche.**

Je höher ein Ort liegt, desto kälter ist er unter übrigens gleichen Umständen.

Daher kommt man beim Besteigen eines sehr hohen Bergs eben so in stets kältere Gegenden, als wenn man vom Aequator gegen einen der beiden Pole reiset.

So sieht man, wenn man sich von Rio de Guayaquil aus gegen den Chimborazo erhebt in einem engen Erd-

raume die Natur auf einer Tagreise sich rascher verändern, als wenn man vom Aequator tausend Meilen nordwärts reisete.

2) Die Nachbarschaft des Meeres, der Seen und großer Flüsse.

Wasser nämlich nimmt im Sommer keine so hohe, und im Winter keine so niedere Temperatur an, wie festes Land; die auf dem Wasser ruhende Luftschicht, äußert aber großen Einfluß auf die Luftschicht, welche über dem an große Wassermassen grenzenden Festlande ruht.

Daher hat der weitausgedehnte Continent von Amerika und die Osthälfte der alten Welt heißere Sommer und kältere Winter, als der vom Meere vielfach berührte Theil von Europa.

Vom Mangel an Festland scheint es auch zu kommen, daß die südliche Erdhälfte bedeutend kälter ist, als die nördliche, da besonders große Meere durch ihre Ausdünstungen viele Wärme verbrauchen.

3.) Die Beschaffenheit des Bodens.

Pflanzenleerer, trockener, besonders sandiger Boden erhöht die Temperatur eines Ortes, weil er sich ungemein stark erhitzt, und weil dabei gänzlicher Mangel an Ausdünstung Statt findet.

Daher sind die Sahara in Afrika und die Wüsten von Arabien und Syrien so heiß.

Dagegen wird ein cultivirter, mit Pflanzen besetzter, besonders waldreicher Boden immer kühler seyn, als nacktes Land, weil durch die Vegetation viele Wärme verbraucht wird, und die Sonne nicht leicht den Boden erreicht.

Daher ist die Gegend von Ostflorida und im südlichen waldigen Negerlande Afrikas ungeachtet der Nähe am Aequator so anmuthig; aus demselben Grunde war unser

Deutschland zu den Römerzeiten so rauh und unfreundlich; aus dieser Ursache ist es Canada und Sibirien noch.

4) Die herrschenden Winde.

Länder, welche von kalten Winden heimgesucht werden, sind kühler, als jene, die durch Gebirge dagegen geschützt sind.

Europa verdankt seine Witterungsvorzüge vor Ländern von gleicher Breite und Höhe mitunter gewiß auch den Uralgebirgen, welche die kalten Nordostwinde abhalten, und den von den heißen afrikanischen Sandwüsten herbeigeführten Luftströmungen.

§. 166.

Wärmegang.

Aber auch an demselben Orte ist die Wärme zu verschiedenen Zeiten verschieden, woraus sich der Wärmegang, sowohl der tägliche, als jährliche ergibt.

Jährlicher Gang der Wärme.

Die größte Kälte fällt in die ersten Tage des Januars, vermindert sich von da fortwährend ohne allgemeine Unterbrechung bis gegen das Ende desselben Monats, wo eine neue Wärmeabnahme eintritt, die einen halben Monat anhält. In der Hälfte des Februars beginnt wieder eine mildere Witterung, wird aber durch eine neue Kälte (Nachwinter) auffallend unterbrochen, die in den nördlichen und östlichen Gegenden früher merklich wird, auch mehr erheblich ist, als in den südlichen und westlichen. Jetzt aber fängt die Temperatur allmählig an zu steigen, und wächst mit größeren oder geringeren Schritten bis zur Zeit der größten Sonnenhitze, welche aber erst nach dem Eintritte des höchsten Sonnenstandes und längsten Tages einfällt; von diesem Zeitpunkte an nimmt die Temperatur wieder ab, erreicht aber im zweiten Drittel des Augusts

wieder einen ziemlich hohen Grad. Von da beginnt nun besonders in den nördlicheren Gegenden eine schnelle Abnahme der Wärme bis zum Anfange Oktobers, wo mit dem bekannten Nachsommer eine abermalige Erhöhung der Temperatur eintritt; nach Verlauf des Nachsommers nimmt die Kälte mit wenigen Unterbrechungen bis zum höchsten Grade zu.

Täglicher Gang der Wärme.

Die geringste tägliche Temperatur herrscht in der Regel vor Sonnenaufgang, von da wächst die Temperatur bis gegen 2 Uhr Nachmittags, wo, wenigstens im mittleren Europa, die höchste Tageswärme eintritt, nimmt von da an wieder ab, bis sie ihr Minimum erreicht hat, was nach Mitternacht einfällt.

§. 167.

Physisches Klima.

Aus allem bisher Gesagten geht nun als Folge das physische Klima eines Ortes hervor, worunter man die natürliche Lage eines Orts, und den daselbst herrschenden Wärmezustand versteht.

Hievon hängt dann auch der Zustand der Vegetation ab.

Jede Pflanze fordert zum Gedeihen und Reifen eine bestimmte Sommerwärme und mittlere Temperatur und kommt daher nur dort fort, wo diese herrscht. So z. B. fordert die Weintraube eine mittlere Temp. von 8°.7, die Kastanie 9°.3, die Olive 13°.1, die Pomeranze 17°, die Kaffeebohne 18°.1, der Zucker 23°.7. Man bemerkt daher mit der Zunahme der Höhe der Gebirge einen Wechsel der Vevetation.

So gibt Buch für die Alpen unter einer Breite von 45°.25 bis 46°.5 folgende Grenzen an:

Weinbaugrenze . .	in 2432	P.	F.	Höhe.	
Nußbaumgrenze .	= 3564	=	=	=	
Kirschbaumgrenze .	= 4164	=	=	=	
Buchengrenze . .	= 4815	=	=	=	
Alpenrose . . .	= 6840	=	=	=	
Schneegrenze . .	= 8540	=	=	=	

Wahlenberg theilt Lapland nach dem Wechsel der Vegetabilien in fünf Regionen:

1.) Die Fichtenregion bis 3200 P. F. unter die Schneegrenze. Unten wächst noch Gerste, oben nur mit Noth.

2.) Die Kiefernregion bis 3000 F. unter die Schneegrenze. Es reifet kein Korn mehr, und nur unten lohnen Kartoffeln und Rüben den Anbau.

3.) Die Birkenregion bis 2000 F. unter die Schneegrenze. Oben kommt auch die Birke nur verkrüppelt hervor.

4.) Die niedere Alpenregion 1400 F. unter der Schneegrenze. Hier schmilzt der Schnee kaum vor Ende Juli, es wachsen nur Zwergbirken und Salix myrsinites.

5.) Die hohe Alpenregion, wo an vielen Stellen der Schnee gar nicht mehr wegschmilzt und nur noch Alpenkräuter wachsen.

§. 168.

Temperatur im Innern der Erde.

Da das Innere der Erde von der Einwirkung des Sonnenlichts unabhängig ist, so muß, wenn die Erde nicht eigene Wärme enthält, ihre Temperatur nach Einwärts schnell abnehmen. Allein die Erfahrung zeigt eine

solche Zunahme der Wärme, daß in einer Tiefe von einigen Meilen schon Glühhitze herrschen müßte.

Es ist nicht leicht, diese Zunahme der Wärme in der Erde anders zu erklären, als durch die Annahme, die Erde habe in ihrem Innern noch einen bedeutenden Rest ihrer ursprünglichen Wärme, und befinde sich jetzt im Zustande des allmähligen Erkaltens.

§. 169.

Veränderungen der Erdoberfläche.

Unsere Erde hat viele und wesentliche Veränderungen erlitten und erleidet solche noch täglich.

Einige derselben sind geringer, dauern noch fort und betreffen nur einen kleinen Theil der Oberfläche, andere dagegen sind größer und weiter verbreitet, und haben die ganze Erdoberfläche betroffen.

Die unzähligen Ueberbleibsel organischer Körper, die Niederlagen verschütteter Wälder, abgelagerte Trümmer ehmaliger Gebirge, die Spuren verloschener Vulkane, die Gestalt der Thäler, die Formen vieler Gebirge und der Seeküsten enthalten hinreichende Beweise eines frühern, von dem gegenwärtigen verschiedenen Zustandes. (Die Sündfluth.)

§. 170.

Ursachen der besonderen Veränderungen.

Die besonderen Veränderungen der Erdoberfläche haben folgende Ursachen:

1.) Durch den Einfluß der Luft verwittern viele Stoffe, so daß die Gebirge erniedrigt und die Thäler erhöht werden.

2.) Die Wassermeteore, nebst dem fließenden Wasser verändern die Oberfläche der Erde bedeutend durch allmählige Auflösung und Wegspülung.

3.) Die Winde richten Verwüstungen an, indem sie den Flugsand vor sich hertreiben, aufhäufen und ganze Distrikte damit überdecken. Am meisten geschieht dieß in den Wüsten von Asien und Afrika, aber im Kleinen auch in Europa, z. B. in Niederbretagne in Frankreich.

4.) Die Madreporen erzeugen unglaublich große Korallenfelsen, aus denen namentlich in der Südsee ganze Inseln und Inselgruppen entstehen. (§. 61.)

5.) In vielen Gegenden verschlingt das Meer große Strecken; an anderen werden durch Dünen und Versandungen bewohnbare Orte geschaffen.

Hieher gehören auch die Abspülungen und Versandungen durch Flüsse. (§. 63.)

6.) Das Eis und die Gletscher wachsen an einigen Stellen über den fruchtbaren Boden hinaus; Schneelawinen verschütten Flüsse, bilden dadurch Seen und beim Durchbruche derselben Ueberschwemmungen. (§. 31.)

7.) Große Verheerungen richten die Bergstürze an, indem überhaupt viel Gerölle von den Spitzen verwitterter Felsen herabfällt, und große Massen zerborstener Berge herabstürzen.

8.) Die eigentlichen Erdfälle oder Einsinkungen verschiedener kleiner oder größerer Strecken.

Der berühmte Erdfall von Mazocha in Mähren.

9.) Die Ausbrüche der Vulkane. (§§. 33—38.)

10.) Die Erdbeben.

§. 171.

Erdbeben.

Unter Erdbeben versteht man die stärkeren sowohl als auch die geringeren Hebungen und Schwankungen des Erdbodens und der nahe liegenden Meere.

§. 172.

Erscheinungen.

Die Erscheinungen bei den Erdbeben bestehen in Bebungen und Erschütterungen der Erdrinde, welche über größere oder kleinere Strecken ausgedehnt, mehr oder minder heftig sind, in unbestimmten Zwischenräumen, mit großer aber meßbarer Geschwindigkeit geschehen, in der Regel eine gewisse Richtung befolgen, in welcher sie zugleich fortzuschreiten scheinen, und sich meistens zuerst als senkrechte Hebungen und dann als horizontale Schwankungen zeigen. Hiezu kommen noch heftige Bewegungen des Meeres, verbunden mit einem oft unglaublichen Steigen.

Die leichteren Erdstöße erzeugen ein Krachen in den Häusern, ein Klirren der Gläser auf den Tischen und Gesimsen, ein Läuten der Glocken, ein Schwanken der Menschen; werden sie aber heftiger, so stürzen die Schornsteine herab, Häuser und Mauern zerreißen und bersten, die massivsten Gebäude werden zertrümmert und begraben die Bewohner unter ihren Ruinen, während die leichten nur Risse bekommen, und ganz leichte Rohrhütten dem Verderben am wenigsten unterliegen. Der Aufenthalt in den Häusern ist daher gefährlich; allein auch Felder und Berge gewähren keine vollkommene Sicherheit, indem die ersteren an einigen Stellen bersten, zuweilen Stückweise herausge-

rissen und fortgeschleudert werden, die letzteren aber nicht selten in die Tiefe herabgleiten, Flüsse abdämmen und hiedurch Ueberschwemmungen anrichten.

Nur die geringeren Erdbeben gehen mit einem einzigen Stoße vorüber; bei den meisten erfolgen in kurzen Zwischenräumen mehrere, und meistens um so viel zahlreichere, je heftiger die Erschütterung überhaupt ist. Von den Stößen ist der erste, eben so oft aber, wo nicht noch öfter, der zweite der stärkste. Die einzelnen Stöße folgen oft sehr schnell, oft nach größeren oder geringeren Intervallen aufeinander; in vulkanischen Gegenden dauern die abwechselnden Erschütterungen zuweilen Monate und selbst Jahre lang. Die Dauer eines einzelnen Stoßes ist kurz, und beschränkt sich bei den geringeren Erdbeben auf nur wenige Sekunden; bei den größeren jedoch wird die Zeit zu 50 Sek. bis 1,5 Min. angegeben.

Die Bewegungen des Meeres bestehen im Allgemeinen in plötzlichen Erhebungen desselben, Ueberströmungen über die Küsten, Senkungen und Erschütterungen.

Helkysmometer oder Erdbebenmesser. *)

§. 173.

Vorzeichen der Erdbeben.

Die Vorzeichen der Erdbeben könnten theils lange Zeit, theils unmittelbar vorhergehende seyn.

---

*) Ein solches Instrument ist durch Herrn Domkapitular Stark in seinem astronomischen Thurme in Augsburg ausgeführt worden.

Vorzeichen, aus denen man eine längere Zeit vorher ein bevorstehendes Erdbeben mit einigem Grade der Wahrscheinlichkeit ahnden oder muthmaßen könnte, gibt es nicht.

Unmittelbar vorhergehende Vorzeichen sind folgende:

a) Die Vulkane derjenigen Gegenden, in denen Erderschütterungen eintreffen, hören auf zu rauchen oder überhaupt thätig zu seyn.

b) Die Brunnen und Quellen solcher Gegenden zeigen oft schon mehrere Tage vorher auffallende Veränderungen, indem das Wasser entweder sinkt, so daß die Eimer dasselbe nicht mehr erreichen, oder stark getrübt wird.

c) Den Erdbeben vorausgehend, mehr aber sie begleitend, ist die Erscheinung, daß Flammen aus der Erde, ja selbst aus dem Meere schlagen, und ein eigenthümliches unterirdisches Donnern, aber dumpfer als der Donner des Gewitters gehört wird.

d) Die Unruhe und das Geheul der Thiere, der zahmen sowohl als auch der wilden.

e) Atmosphärische Veränderungen, als: ungewöhnlich tiefe Barometerstände, heftige Stürme, Wintergewitter mit auffallend lauer und milder Witterung, ferner häufige Sternschnuppen und Feuerkugeln, eine heiße, drückende und das Sonnenlicht rothfärbende Luft werden auch von Vielen als Vorboten naher oder entfernter Erdbeben angesehen.

Indeß scheint zwischen den Erdbeben und solchen atmosphärischen Veränderungen kein Causalnexus statt zu finden.

§. 174.

Aufzählung der stärksten Erdbeben.

1.) Das Erdbeben, wodurch Calabrien und die Stadt Messina zerstört wurden, vom 5. Febr. bis 28. März 1783. Es schien vom Aetna auszugehen und unter dem Meere fortgepflanzt zu werden. Gegen 400 Städte wurden zerstört, mehr als 100 Berge glitten herab, dämmten Flüsse zu, bildeten Seen, und überhaupt wurde die Gegend so verändert, daß man sie kaum wieder kannte. Im Ganzen sollen an 100,000 Menschen dabei umgekommen oder beschädigt worden seyn.

2.) Das Erdbeben in Sizilien von 1693, wodurch gegen 50 Ortschaften zerstört wurden, und nahe an 100,000 Menschen umkamen.

3.) Das Erdbeben in Sizilien am 20. Febr. 1818, welches insbesondre die Stadt Catanea traf.

4.) Unter die schrecklichsten, hauptsächlich aber die am weitesten verbreiteten Erdbeben gehört das zu Lissabon vom 1. November 1755. Ein Theil der Stadt versank im Meere, ein anderer wurde von den Fluthen des Tajo überschwemmt, und die Zahl der dabei umgekommenen Menschen wird auf 30,000 angegeben. Am meisten Aufsehen erregte dieses Erdbeben durch den unglaublich großen Umfang, in welchem gleichzeitig geringere Erdstöße verspürt wurden. Sie verbreiteten sich nämlich von Grönland und Island aus über Norwegen, Schweden, Deutschland, die Schweiz, Frankreich, Spanien, Marrokko, Fez, Tetuan, selbst bis zu den Antillen und zum See Ontario.

5.) Das Erdbeben, welches 1797 einen großen Theil von Peru verwüstete; es ging vom Vulkane Tunguragua aus 170 Meilen in die Länge und 140 M. in die Breite.

6.) Das Erdbeben, wodurch 1812 Carraccas unterging.

Die Ursachen der Erdbeben sind höchst wahrscheinlich diejenigen, welche auch in Vulkanen thätig sind. Man vergl. §. 40.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ammon, Franz, 1801-1884

Lehrbuch der mathematischen und physischen Erdbeschreibung für die bayerischen Gymnasien

Bd.: 2

Augsburg 1837

Geo.u. 3 ia-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10428793-3